Über einige Asterioiden der rheinischen Grauwacke.

Von **Spiridon Simonowitsch** aus Tiflis.

Mit 4 lithographirten Tafeln.

(Vorgelegt in der Sitzung am 16. Februar 1871.)

Einleitende Bemerkungen.

Es gab eine Zeit, wo man glaubte, die Crinoiden seien die einzigen Vertreter der Echinodermen in den paläozoischen Bildungen. Nach den bis dahin beschränkten Kenntnissen war diese Ansicht durchaus richtig. Desshalb glaubte man (wenigstens diejenigen, die sich mit genetischen Fragen beschäftigten): dass, wenn überhaupt ein Verwandtschaftsverhältniss zwischen den verschiedenen Echinodermentypen existire, die Crinoiden diejenigen Ur- oder Stammformen seien, aus denen sich im Laufe der Zeit alle übrigen Echinodermenformen entwickelt haben. In der That unterstützte der ganze Entwickelungsgang, so weit er in dem successiven Auftreten und Formenreichthum dieser Organismen fühlbar wurde, scheinbar diese theoretische Annahme. So erscheinen und erlöschen die Cystideen am frühesten, da sie auf das paläozoische Gebiet beschränkt sind. Die Tesselaten erscheinen mit den Cystideen, erreichen ihre höchste Entwickelung in der Devon- und Kohlenperiode, um dann, fast plötzlich an Formenreichthum und Zahl abnehmend, in der mesozoischen Periode nur einen Vertreter (Marsupites) aufzuweisen. Die Articulaten sind jünger, indem sie erst in der Trias erscheinen und in allen Formationen bis auf die Gegenwart, obschon in geringer Anzahl, ihre Vertreter haben. Die Costaten endlich, wenn wir davon absehen, dass die Ersetzung der Pinnula durch Stäbchen diese Formen den Asteroiden näher bringt, erscheinen noch später, nämlich im obersten Oolith, und erlöschen hier auch.

Das Auftreten einiger Asterioiden und Echiniden in paläozoischen Formationen galt als unwesentlich, sowohl ihrer geringen Artenzahl, als auch der verhältnissmässigen Seltenheit ihres Vorkommens wegen, so dass namentlich die Asterioiden nur als Producte der späteren Zeit angesehen wurden.

„Die Gesammtentwickelung," sagt Bronn[1], „der einzelnen Gruppen entspricht dem Progressionsgesetz im Ganzen sehr wohl. Die der Stellerideen fällt offenbar vor die der Echinoiden; die der weichen Fistulideen kann man nicht kennen. Bei den Stellerideen trifft der Culminationspunkt der Stylastriden in die paläolithische Zeit, von wo an sie in beständiger Abnahme begriffen sind, während die Astylastriten (Comatuliden mit Einschluss von 2—3 weniger damit verwandten Sippen) erst später an Menge zunehmen. Unter ihnen befindet sich die Sippe Comatula selbst, deren Jugendzustand *(Pentacrinus Europaeus)* die Stylastriten in bleibender Weise als embryonischer Typus repräsentiren. Die noch höher organisirten Ophiuriden und Asteriaden bleiben von der später paläolithischen Zeit an fast stationär, obwohl sie heutzutage ziemlich zahlreich sind."

Diese Ansicht hat sich so fest in der Wissenschaft eingewurzelt, dass, als später die Kenntniss neuer Thatsachen eine Änderung darin hervorrufen mussten, die Forscher diese Thatsachen der alten Theorie anbequemten. In demselben Jahre, wo Bronn seine Untersuchungen veröffentlichte, erschien die bekannte Arbeit von Salter[2], welcher eine eigenthümliche Asterioidenfauna in den silurischen Bildungen nachwies. Diese neuen Thatsachen haben denn doch Bronn[3] zu einigem Überlegen genöthigt; nichtsdestoweniger aber ihn nicht abgehalten, die oben angeführte, den vormaligen Kenntnissen entsprechende Ansicht gewissermassen zum Dogma zu erheben, indem er sagt:[4] „Viel-

---

[1] Untersuchungen über die Entwickelungsgesetze der organischen Welt während der Bildungszeit unserer Erdoberfläche. Stuttgart 1858. p. 420.

[2] On some new Palaeozoic Star-fishes. By J. W. Salter. (Annals and Magazine of Natural History. Vol. XX. Second series 1857, pag. 321 bis 334. pl. IX.)

[3] Untersuchungen etc. S. 376.

[4] Loc. cit. S. 421.

leicht bringen spätere Entdeckungen noch einzelne Änderungen und Störungen hinein; aber theils können wir uns bei deren Beurtheilung eben nur an den augenblicklichen Stand unserer Kenntnisse halten, theils glauben wir nicht, dass diese späteren Entdeckungen an dem hier ausgesprochenen Grundzug des Ganzen noch Wesentliches zu ändern im Stande sein werden."

Wir haben oben schon bemerkt, dass die geringe Anzahl der bis dahin bekannten Asterioiden nur schwach die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich zog; um so weniger konnten sie somit auch von Einfluss sein bei Entscheidung der genetischen Fragen, die sich das Ziel gesteckt haben, die Entstehung und Veränderung der Formen zu untersuchen.

Indessen die reichen Resultate, welche spätere Forschungen auf diesem Gebiete gehabt haben, sind so bedeutend, dass sie berücksichtiget und dem entsprechend in manchen Punkten die früheren Ansichten modificirt werden müssen.

Gewiss kann das Fehlen dieser Organismen in gewissen paläozoischen Schichten eine Thatsache sein, die ihre Erklärung in den ungünstigen Lebensbedingungen finden würde; doch ist auch nicht zu übersehen, dass einmal die Erhaltung der Überreste früheren Lebens, wie wir wissen, vielfach von der umschliessenden Gesteinsart abhängt und dann auch, dass mit jedem weiteren Vordringen in die Erde neue Erscheinungen zu Tage gefördert werden können.

Während die Crinoiden und Echiniden durch ihren bedeutenden Gehalt an kalkigen und harten Theilen zur Erhaltung mehr geeignet sind, bieten die Asterioiden einestheils durch ihren geringeren Kalkgehalt, anderntheils durch den losen Zusammenhang zwischen den einzelnen Kalktheilchen nur wenig Gelegenheit zur Erhaltung; daher sind uns die Asterioidenreste meistens nur in Fragmenten, oft blossen Täfelchen bekannt. Endlich zeigen die Untersuchungen der Schichten, die diese Organismen bergen, dass sie nicht gleichmässig durch die ganze Ausdehnung der Schichten vertheilt sind, wie dies doch für die anderen mehr oder minder der Fall ist, sondern sich an einzelnen Stellen wie an Concentrationspunkten ansammeln. Dieser Umstand deutet darauf hin, dass an den genannten Stellen die geringeren Strömungen und dadurch bedingte Temperatur, Tiefe,

Bodenbeschaffenheit und andere physikalische Verhältnisse zur Existenz und Erhaltung besonders günstig waren. Hieraus ist die Thatsache erklärbar, dass Schichten, welche in meilenweiter Ausdehnung ohne Erfolg nach diesen Organismen durchsucht waren, plötzlich an geeigneten Stellen eine ganz originelle Fauna aufweisen. Trotz der ungünstigen Umstände, die einer Erhaltung entgegenstanden, zeigen die Untersuchungen ihr Vorhandensein in den ältesten Bildungen und das in solcher Mannigfaltigkeit und Originalität, dass dadurch alle Erwartungen übertroffen werden.

Untersuchungen der silurischen Bildungen in England, Wales, Irland, Nordamerika, der devonischen am Rhein haben das Vorkommen der Asterioiden in diesen ältesten Schichten und zwar in bedeutender Zahl und eigenthümlichen Formen nachgewiesen. Prof. Sedgewick und Salter fanden 1845 *Paleaster* (Uraster) *obtusus* Forbes bei Bala lake; ein Jahr später fanden H. de la Beche, Capit. James und Forbes dieselbe Form in Drumcannon bei Waterford. 1847 fand Dr. Arnoldi in der unterdevonischen Grauwacke am Rhein *Aspidosoma Arnoldii* Goldfuss (bei Winningen), womit der erste Nachweis über das Vorkommen dieser Überreste in dem rheinischen Devon geliefert war. Obgleich diese Funde nicht die ersten in dieser Richtung waren, so haben sie doch vor den früheren die Aufmerksamkeit auf sich gezogen, weil sie so gut erhalten waren und alle Zweifel an ihrer Bedeutung schwinden machten. Einige Jahre später hat die Durchforschung der silurischen Bildungen in Nordamerika, Canada, Westmoreland, Shropshire und des rheinischen Devon ebenfalls eine beträchtliche Anzahl von Asterioiden zu Tage gefördert, denen die HH. Goldfuss, Forbes, James Hall, Salter, Billings, Joh. Müller, Ferd. Roemer, Wright u. A. ihre speciellen Studien gewidmet und uns überhaupt das Gebiet der fossilen Asterioiden erst recht erschlossen haben. Der Leser wird aus dem unten beigefügten Literaturverzeichniss, in welchem die paläozoischen Gattungen noch durch (×) bezeichnet sind, ersehen, dass die fossile Asterioidenfauna und die paläozoische ins Besondere nicht so arm ist, als die allgemein verbreitete Ansicht annimmt.

Alle diese Untersuchungen setzen ausser allen Zweifel, dass die Asterioiden seit der ältesten Zeit der Erde in grosser Mannigfaltigkeit existirt haben, dass sie von keinen anderen Echinodermenformen an Alter übertroffen werden und endlich, dass sie bei ihrer weiteren Entwickelung ohne erhebliche Schwankungen, wenigstens nach dem heutigen Stande unseres Wissens, bis auf unsere Zeit durch alle Formationen hindurch sich erhalten haben.

Die Formen des rheinischen Devon insbesondere waren Gegenstand der Untersuchungen von Goldfuss, Joh. Müller, Gebr. Sandberger und Ferd. Roemer. Zwar ist ihre Zahl, wie aus der unten abgedruckten Tabelle, der wir auch von uns untersuchte Formen hinzugefügt haben, ersichtlich ist, nicht gerade sehr gross; dafür bieten sie durch ihre bedeutenden Abweichungen von dem normalen Bau der uns bekannten Asterioiden ein besonderes Interesse.

Tabelle der bis jetzt bekannten Asterioiden des rheinischen Devons.

1. *Aspidosoma Arnoldii* Gold. 1848. Ver. d. nat. Ver. S. 145, tab. V.	Grauwacke	Winningen (Singhofen).
2. *Aspid. Tischbeinianum* Roem. 1864, Paläont. B. IX. S. 144—146, tab. XXIII, XXV.	Thonschiefer	Bundenbach bei Birkenfeld (Nied.-Lahnstein).
3. *Aspid. petaloides* Sim. 1870.	Grauwacke	Hohenreiner Hütte bei Nieder-Lahnstein.
4. *Coelaster latiscutatus* Sandb. 1850—1856. Ver. d. Rh. Sch. in Nassau, S. 381, tab. XXXV.	„	Kemmenau bei Ems und Unkel bei Bonn.
5. *Asterias Rhenana* Müll. 1855, Ver. nat. Ver. S. 6—8, tab. I.	„	Kemmenau bei Ems.
6. *Asterias Asperula* Roem. 1864. loc. cit. S. 146—147, tab. XXVI, XXVII, XXIV.	Thonschiefer	Bundenbach bei Birkenfeld.
7 *Ast. spinosissima* Roem. 1864, l. c. S. 147, tab. XXVI.	„	„

8. *Helianthaster rhenana* Roem. 1864, l. c. S. 147, tab. XXVIII.	Thonschiefer	Bundenbach bei Birkenfeld.
9. *Xenaster margaritatus* Sim. 1870.	Grauwacke	Hohenreiner Hütte bei Nieder-Lahnstein und Kemmenau bei Ems.
10. *Xenaster simplex* Sim. 1870.	„	Hohenreiner Hütte.
11. *Asterias acuminatus* Sim. 1870.	„	Braubach.

Bis jetzt sind diese Formen aus der Grauwacke und dem ihr äquivalenten Thonschiefer von Bundenbach bekannt. Der Umstand, dass sie sich entweder in Schichten zugleich mit Crinoiden, oder solchen abgelagert finden, auf den besonders crinoidenreiche Schichten folgen (z. B. Eifeler Kalk), ist nicht ohne Bedeutung bei Beantwortung der Frage nach dem genetischen Zusammenhang zwischen diesen beiden Echinodermengruppen. Diese Erscheinung ist übrigens nicht nur auf das rheinische Devon beschränkt; sondern wiederholt sich nach Forbes, Salter, Wright u. A. auch in den silurischen Schichten der oben genannten Gegenden.

Diese Formen, wie überhaupt alle paläozoischen, bieten nicht nur in so ferne Interesse, als sie über das Auftreten und die Verbreitung der Arten in den verschiedenen Schichten Licht verbreiten, sondern auch namentlich in folgender Beziehung.

Gewiss zweifelt Niemand daran, dass unter allen Echinodermen eine Blutsverwandtschaft existirt; die morphologische Ableitung indess der verschiedenen Formen aus einander stiess bisher auf so erhebliche Schwierigkeiten, dass die wenigen Versuche hierzu geringe Befriedigung gewähren. Die paläozoischen Formen sind nun dadurch besonders zur Beseitigung dieser Schwierigkeiten geeignet, weil manche von den jetzt lebenden nicht zu unterscheiden und somit als feste Stamm- oder Grundformen aufzufassen sind, andere wieder in ihrer ganzen Organisation so bedeutend abweichen, dass sie ohne Zweifel Übergangsformen darstellen.

Unter solchen Umständen ist es gewiss nicht ohne Interesse, einige dieser Formen kennen zu lernen, die geeignet sind, über die Geschichte dieser Organismen Licht zu verbreiten und ver-

möge ihrer guten Erhaltung noch ihre Organisation erkennen lassen, was bisher nur in geringem Masse der Fall war.

Über das vorliegende Material erlaube ich mir noch einige Worte hinzuzufügen. Dasselbe besteht aus 13 Stücken, welche 8 Individuen angehören. Sie sind in Abdrücken erhalten, meist von beiden Seiten; in der Regel ist die ventrale Seite besser erhalten als die dorsale. Sie stammen aus der „unteren rheinischen Grauwacke“ oder „Grauwacke von Coblenz“ Roem.; „Spiriferensandstein“ Gebr. Sandb., mit *Pleurodictyon problematicum, Pterinea costata, Pt. elongata, Spirifer macropterus, Sp. speciosus, Phacops latifrons, Crypheus laciniatus* [1], — welche bekanntlich das unterste Glied des rheinischen Devon bildet.

Alle Abbildungen sind nach Guttaperchaabdrücken unter gleichzeitiger Benützung der Originale angefertigt; wenn irgendwo etwas geändert oder hinzugefügt worden ist, so ist dies an seiner Stelle bemerkt.

Dem Herrn Grubendirector Hermann Heymann in Bonn, dessen Sammlung das gesammte dieser Arbeit zu Grunde liegende Material angehört, sage ich hiermit nicht nur für die Bereitwilligkeit, mit welcher mir derselbe solches zur Verfügung stellte, sondern auch dafür, dass er freundlichst mein Manuscript einer Revision unterzog, meinen besten Dank [2]. Dem Herrn Dr. Ludwig Schultze in Gotha bin ich besonders zu Dank verpflichtet für die grosse Liberalität, mit welcher er mir die Benützung der von ihm selbst angefertigten zwei schönen Figuren auf Tab. II, Fig. 1, 1ª des einen in seinem Besitze befindlichen Exemplares gestattet hat. Endlich will ich auch nicht verfehlen, dem Herrn Dr. Ernst Weiss für die freundschaftlichen Rathschläge, mit denen er mir hilfreich zur Seite stand, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

---

[1] Nur die erstgenannten Formen können eigentlich als bezeichnend für diese Schichten angesehen werden, weil man die letzteren auch im Eifeler Kalk gefunden zu haben glaubt.

[2] Nach gefälliger Mittheilung des Herrn H. Heymann, Inhabers einer Mineralienhandlung in Bonn, hat derselbe Gypsmodelle von dieser gesammten Asterioidensuite anfertigen lassen, welche von demselben käuflich zu beziehen sind.

Bevor ich zur Beschreibung der einzelnen Formen übergehe, halte ich es für angemessen, die von mir benützte Literatur in chronologischer Folge aufzuzählen.

Literatur.

A. Bau, Systematik und Morphologie.

1816. Tiedemann, Anatomie der Röhrenholothurie des pomeranzenfarbigen Seesterns und Steinigels. Landshut.

„ Lamarck, Histoire naturelle des animaux sans vertebres, tom. II. Paris.

1835. Agassiz, Prodrome d'une Monographie des Radiares ou Echinodermes. (Memoirs de la société des sciences naturelles de Neuchatel, V. I.)

1840. Müller und Troschel. Über die Gattungen der Asterien (Wigmann's Archiv VI, I. Berlin).

„ Müller und Troschel. Über die Gattungen der Ophiuren, ibid. p. 326.

„ Müller und Troschel. Fortgesetzte Bemerkungen über die Gattungen der Asterien, ibid. p. 367.

1842. Müller und Troschel. System der Asteriden. 12 Tafeln. Braunschweig.

1851. Albert Goudry. Memoire sur les pièces solides chez les Stellèrides. (Annales des Sciences Naturelles. Trois. Serie. Zoologie. Tom. XVI. Paris, pag. 339—379, tab. 12—16.)

1852. Müller. Über die Ophiurenlarven des Adriatischen Meeres, mit 8 Tab. (Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1851.)

1854. Müller. Über den Bau der Echinodermen. Mit 9 Kupfst. (ibid. 1853).

1853. V. Carus. System der Thier-Morphologie. Leipzig.

1866. E. Haeckel. Generelle Morphologie der Organismen, I., II. Bde. Berlin.

B. Paläontologie.

1826. Goldfuss. *Petrefacta Germaniae.* Düsseldorf. Erster Theil: For. Asterias, Ophiura, S. 208—211, Tab. LXII—LXIV.

1836. F. A. Roemer. Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges. Hannover. For. Asterias S. 32.

1840. Hagenow. Monographie der Rügen'schen Kreide-Versteinerungen 2. Abth. in Leonhard & Bronn Jahrbuch für Mineralogie etc. For. Asterias, Aspidura (Ophiura), S. 660, Tab. 9.

1841. Fr. A. Roemer. Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. Hannover. For. Asterias, Ophiura. 27—28. Tab. I.

1843. Georg Münster. Beiträge zur Petrefacten-Kunde. Erstes Heft. 2. Auflage. For. Asterias, Acreura, S. 98—99, Tab. XI. Bayreuth.

1847—1459. Müller. Monographie der Petrefacten der Aachener Kreide-Formation. 2 Abth. nebst Supplement-Heft. For. Asterias, Ophiura, 1. Abth., S. 36, Tab. I, Suppl. S. 5, Tab. 7. Bonn.

1847. James Hall. Natural History of New York published by Authority of the State. Paleontology. V. I. For. Asterias ×, pag. 91, tab. XXIX. Albany 1848. Goldfuss. Ein Seestern aus der Grauwacke, in Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande. Fünfter Jahrgang. For. Aspidosoma ×. S. 145—146, Tab. V. Bonn.

1848. Ed. Forbes. On the Asteriadae found fossil in British Strata. Memoirs of the Geological Survey of Great Britain and of the Museum of Practical Geology in London, V. II, Part II, pag. 463—465. For. Arthraster ×, Oreaster (Goniaster), Goniodiscus Astrogonium, Stellaster (Palmipes), Asterias, Astropecten, Luidia.

1849. Ed. Forbes in Memoirs of the Geological Survey of the united Kingdom. Figures and Descriptions illustrative of British organic Remains. Decade I. For. Uraster ×, Astropecten, Goniaster, Protaster ×, Tab. 1, 2, 3, 4.

1850. ibid. Decade III. For. Lepidaster ×, Uraster, Tropidaster. Tab. 1, 2, 3.

1850. Ed. Forbes in The Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceaus Formations of Lusset by Fr. Dixon. For. Oreaster, Goniodiscus, Astragonium (Goniaster), Stellaster, Arthraster, Ophiura. S. 325 bis 337, Tab. XXI, XXII, XVIII, XXIV.

1851. Hagenow. Aspidura Ludeni. Paläonthographica, I. Band, S. 21—22, Tab. 1, *a. b, c, d.*

1850—1856. Gebr. Sandberger. Die Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau. For. Coelaster ×, S. 381, Tab. XXXV, Fig. 1, 1^{a}.

1852. Ed. Forbes. Monograph of the Echinodermata of the British tertiaries. For. Uraster, Astropecten, Goniaster, Ophiura, Tab. II, IV.

1855. Joh. Müller (Zeiler und Wirtgen). Bemerkungen über die Petrefacten der älteren devonischen Gebirge am Rheine, insbesondere über die in der Umgegend von Coblenz vorkommenden Arten (Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalen.) Zwölfter Jahrgang. For. Aspidosoma × und Asterias × (Archaeasterias). S. 1—28, Tab. 1.

1857. Salter. On some new Palaeozoic Star-fishes. (Annals and Magazine of Natural History. V. XX, second series, p. 321—334, tab. IX. For. Palaester ×, Palasterina ×, Palaeocoma ×, Bdellacoma ×, Rhopolocoma ×, Protaster × und Palaeodiscus ×.

1858. Dr. Camill Heller. Über neue fossile Stelleriden. (Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kais. Akademie der Wissenschaften.) 38. Band, S. 155—170, Tab. 1—5. For. Astropecten, Goniaster, Geocoma.

„ Bronn. Untersuchungen über die Entwicklungsgesetze der organischen Welt etc.

„ Bronn. Morphologische Studien über die Gestaltungs-Gesetze der Naturkörper überhaupt und der organischen insbesondere. Leipzig und Heidelberg.

1855—1859. James Hall. Natural History of New York published by Authority of the State. V. III, p. 134, tab. 7. For. Protaster ×.

1858. Quenstedt, der Jura. For. Asterias und Ophiura, S. 63, 292, 362, 457, 583, 649, 725, 727; 660, 725 und dazu gehörige Tafeln. Siehe ebenfalls Oppel's Jura.

1859. Billings Logan. Geological Survey of Canada. Figures and Descriptions of Canadian Organic Remains. Decade III. Montreal with 10 pll. For. Palasterina ×, Stenaster ×, Petraster ×, Taeniaster ×, Palaeocoma ×, Edrioaster ×, Cyclaster ×, Agelacrinus ×. Tab. 76 bis 84. (Leider ist mir diese Arbeit im Original unzugänglich geblieben; ich kenne nur einen kurzen Auszug aus derselben im Jahrbuch für Mineralogie etc. 1859.)

1862. Thom. Wright. A monograph of the British fossil Echinodermata from the Oolitic formations. Volume second. Part First. On the Asterioidea. (Paleontological Soc.) For. Palaeaster ×, Palasterina ×, Stenaster ×, Petraster ×, Palaeocoma ×, Protaster ×, Palaeodiscus ×, Taeniaster ×, Lepidaster ×; Uraster, Tropidaster, Solaster, Goniaster luidia, Plumaster, Astropecten. Tab. I—XII. In dieser Monographie sind einzelne Formen zum zweiten Male behandelt.

1862—64. Roemer. Neue Asteriden und Crinoiden aus devonischem Dachschiefer von Bundenbach bei Birkenfeld. Palaeontographica, B. IX. For. Aspidosoma ×, Asterias × und Helianthaster ×. S. 143 bis 152, tab. XXIII—XXIX.

1865. H. Eck. Über die Formationen des bunten Sandsteines und Muschelkalks in Oberschlesien. Berlin. For. Aspidura, Acrura. Taf. 1.

1866. Melk and Worthen. Descriptions of invertebrates from the carboniferous System. 2. Worthen, Geological Survey of Illinois. Vol. II. For. Schoenaster ×, S. 277, Tab. 19.

1863. Drescher. Über die Kreide-Bildungen der Gegend von Löwenberg, in Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft. Band XV. For. Asterias. S. 359—360, Tab. VIII.

1866. Wright. A Monograph etc. On the Ophiuroidea. Volume second, part second. Form. Ophioderma, Ophiolepis, Acroura, Ophiurella. Tab. XIII—XVIII (noch nicht beendigt).

1869. Dr. Schlüter. Fossile Echinodermen des nördlichen Deutschlands (in Verhandlung des natur-historischen Vereins in Bonn. 6. Jahrgang. 3. Folge.) For. Goniodiscus, Asterias, Stellaster. Oreaster.

„ E. W. Benecke. Über einige Muschelkalkablagerungen der Alpen, in Palaeon: Geog. Beiträge. II. Band, I. Heft. For. Acroura. Tab. 2.

Nach Wright sind noch einige paläoz. Formen in folgenden Schriften beschrieben, welche mir, wie auch die böhmischen Formen von Barande, unzugänglich geblieben sind; ebenfalls die Arbeiten von Agassiz und d'Orbigny.

Hisinger. Letheo Luecica. For. Palasterina ×. Tab. 26, Fig. 6.

Troost. Transact. Geological Soc. Pennsylvania. Vol. I, pag. 232, tab. 10. Form. Asterias ×.

Locke. Proc. Ac. N. s. phil. Vol. III. For. Asterias ×. Thorent, (Memoires Soc. Geol. de France, tome III, tab. 22.) Asterias ×.

Der Vollständigkeit halber und zur Vermeidung von Missverständnissen sei noch erwähnt, dass ein Theil des für diese Arbeit benützten Materials schon im Jahre 1869 (Verhandl. des Nat. Vereins 1. Heft, S. 43) von Herrn Dr. E. Weiss in einer Sitzung der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn nebst einigen anderen Fossilien des Spiriferen-Sandsteins vorgelegt wurde.

ECHINODERMATA.

Asterioidea.

A. Asteriadae.

Zwei Tentakelreihen der Bauchfurchen.

Gatt. Xenaster Sim. 1870.

Xenaster margaritatus Sim.

Taf. I, Taf. II.

Diagn.: Ventrale Seite flach concav, dagegen Rückenseite bedeutend convex. Der Rand wird durch eine doppelte Reihe ventraler und dorsaler Randtafeln gebildet, von welchen nur die ventralen an der Bildung des Randes der centralen Körperscheibe Theil nehmen. Wirbelhälften, sowie die adambulacralen Tafeln, welche die Tentakelfurche umgeben, symmetrisch. Zwischen den adambulacralen und marginalen Tafelreihen eine oder mehrere Reihen von intermediären Täfelchen. Peristom abgerundet fünfeckig. Interbrachialraum durch fünf oder vier Tafeln — „Interbrachialtafeln" — ausgezeichnet, von welchen die ersten vier zu zwei Paaren gruppirt sind. Die dorsale Seite ist durch je drei perlschnurartige Reihen ausgezeichnet, von welchen die mittlere längs der Arme einen Kiel bildet. Zwischen den einzelnen Reihen ebenfalls eine oder mehrere Reihen intermediärer Täfelchen. Scheitel fünfseitig, stark deprimirt. Sämmtliche Tafeln fein granulirt.

Beschreibung. Die mittlere fast pentagonale Körperscheibe strahlt fünf verhältnissmässig lange, sich rasch zur Peripherie hin verjüngende Arme mit regelmässigen, fast geradlinigen Kanten aus. Die Stellen, wo die Arme zusammenstossen, bilden regelmässig stumpfe, fast rechte Winkel. Der ganze

Seestern ist auf der ventralen Seite flach concav, dagegen auf der dorsalen Seite ziemlich stark convex. Der äussere Rand wird durch je eine ventrale und dorsale Randtafelreihe gebildet, und die Grenze, wo diese beiden Reihen sich berühren, ist durch eine nicht gerade tiefe Furche angedeutet. Je vier von jenen Tafeln, und zwar die grössten, bilden den Interradialbogen. Die Zahl der Tafeln, welche auf der ventralen Seite den Rand bilden, beträgt mit Einschluss derjenigen, welche den Interradialbogen ausmachen, ungefähr 230. Die dorsalen Randtafeln, welche den ventralen nie symmetrisch entsprechen, sind der Zahl nach um 2—4 weniger vorhanden, so dass, wenn man noch 5 unpaarige Terminalplatten hinzufügt, die Gesammtzahl der allein den Rand bildenden Stücke mindestens 460 beträgt.

Die ventrale Seite ist, wie oben schon bemerkt, flach concav, wenn wir von der Tentakelrinne absehen. Die ventrale Seite wird ringsum von einer einfachen Reihe ventraler Randtafeln begrenzt, von denen die einzelnen von der mittleren Körperscheibe an gegen die Armspitzen hin allmählich an Grösse abnehmen. Die Form der einzelnen Tafeln ist mehr oder minder unregelmässig und zwar viereckig oder polygonal, an der Oberfläche flach convex und dicht mit feinen Granulis besetzt. Vier derselben, welche in dem Winkel liegen, worin zwei benachbarte Arme zusammenstossen, sind durch ihre Grösse ausgezeichnet. Ihre Länge beträgt ungefähr ein Viertel des kleinen Radius. Die beiden mittleren Täfelchen, welche zwischen den beiden anderen sich befinden, sind trapezoidal und liegen so schräg gegeneinander, dass sie gegen das Peristom einen Winkel bilden. Alle ventralen Randtafeln sind sehr dick; im Durchschnitt beträgt die Dicke einer jeden drei Viertel ihrer Länge. Das gilt besonders für die oben beschriebenen vier Täfelchen, welche so dick sind, dass sie allein die ganze Randhöhe ausmachen.

Jeder Arm endet mit einer unpaarigen Terminalplatte, welche aus einem einzigen Stück besteht und als Endglied sowohl der unteren als der oberen Tafelreihen zu betrachten ist. Ihre Basis erreicht eine solche Breite, dass sie dem Umfang der an sie anstossenden dorsalen und ventralen Tafelreihen gleichkommt. Ihr Ende ist stumpf abgerundet und in der Mitte an der ventralen Seite mit einer ziemlich tiefen Längsfurche versehen, welche eine

unmittelbare Fortsetzung der Ambulacralfurche ist. Auf der Antiambulacralseite ist sie ziemlich regelmässig abgerundet. Die Terminalplatte ist wegen ihrer Form, Grösse und Beschaffenheit als Knotenpunct anzusehen, der alle Tafelreihen zusammenhält.

Die Tentakelrinne stellt von der Terminalplatte an bis zum centralen Peristom eine ziemlich tiefe, an Breite langsam zunehmende Längsfurche dar, welche von Aussen durch adambulacrale Tafelreihen begrenzt wird. Die breiteste Stelle der Furche erreicht etwa ein Fünftel des kleinen Radius. Ihre Basis ist durch eine Ambulacralwirbelreihe gebildet. Jeder Ambulacralwirbel besteht aus zwei in Bezug auf die Medianlinie symmetrischen Hälften, welche durch Quermuskeln beweglich mit einander verbunden sind. Zwischen je zwei benachbarten Wirbeln bleibt eine sehr schmale Furche, welche für das *Ligamentum intervertebrale* bestimmt war. Dieses verband sämmtliche Ambulacralwirbel in longitudinaler Richtung und ermöglichte die Krümmung der Arme. Wie dieses *Ligamentum* waren auch die oberen und unteren Quermuskeln, welche die beiden Hälften der Wirbel zusammenhielten und die Bewegung derselben ermöglichten, sehr schwach entwickelt. Jeder Wirbel ist ausser einem eigentlichen Wirbelkörper noch mit zwei seitlichen Fortsätzen versehen, die gegen die Peripherie hin allmählich sich verjüngen, so dass zwischen je zwei benachbarten Wirbeln eine Lücke entsteht, welche für den Durchgang des Tentakels bestimmt war. Die Wirbelfortsätze treffen auf die Mitte der Adambulacraltafeln. Nach der dorsalen Seite zu waren die einzelnen Wirbel, so viel sich aus dem vorliegenden Material schliessen lässt, schmal und lagen, besonders die in der Nähe des Scheitels, gegen die Arme hin ein wenig schräg. Die Lücken, welche zwischen den einzelnen Wirbeln durch die allmähliche Verschmälerung derselben nach dem Aussenrande des Armes entstehen, oder die Tentakelporen sind ziemlich klein und besitzen im Allgemeinen eine längliche ovale Gestalt. Die Grösse der einzelnen Wirbel ist entsprechend gering.

Die Wirbelfortsätze treffen, wie oben bemerkt, auf die Mitte der Adambulacraltafeln. Die letzteren bilden den äusseren Rand der Furche und bestehen aus mehr oder minder regelmässigen abgerundeten, 4—6eckigen Tafeln, welche eine so bedeutende

Dicke erreichen, dass sie fast die Tiefe der Tentakelfurche ausmachen. Die Oberfläche der einzelnen Tafeln ist flach convex; desshalb erscheint zwischen je zwei auf einander folgenden eine seichte Furche. Jene ist fein granulirt und die Granuli sind mit blossem Auge wahrzunehmen. Die Tafeln sind wie die Wirbelhälften symmetrisch angeordnet und ziehen sich ununterbrochen von der Armspitze zum Peristom hin, nicht bedeutend an Grösse zunehmend. Die ersten Glieder derselben umgrenzen unmittelbar das Peristom und bilden die Mundecken. Das Peristom besitzt im Allgemeinen eine fünfeckige abgerundete Form und seine Ecken sind gegen die Armwinkel gerichtet[1]. Der Durchmesser des Peristoms beträgt circa $1/2$ des kleinen Radius.

Zwischen den Adambulacralen und den convergenten Marginalreihen bleibt auf beiden Seiten der fünf Tentakelfurchen ein mehr oder minder entwickelter dreieckiger Zwischenraum, der von intermediären oder Binnentäfelchen ausgefüllt ist. Die Entwickelung jener dreieckigen Zwischenräume hängt von dem Alter des Individuums ab, ebenso die Zahl der Binnentafelreihen, so dass, je älter das Individuum ist, desto breiter der Zwischenraum ist und um so mehr Binnentafelreihen vorhanden sind und umgekehrt. Bei ganz jungen Individuen ist der dreieckige Zwischenraum sehr schmal und die Binnentafelreihe auf einen einfachen Längszug reducirt. Eben desshalb ist das Verhältniss zwischen Arm- und Scheiben-Radius so variabel. Die Züge der Binnentafelreihen erreichen nie die Armspitze, sondern hören in der Regel in der Mitte des Armes auf. Die Form der einzelnen Binnentäfelchen ist mehr oder minder unregelmässig polygonal mit flacher Oberfläche und ebenfalls sehr fein granulirt; diese Granuli sind jedoch mit blossem Auge nicht wahrzunehmen.

Der Interbrachialraum ist dreieckig, verhältnissmässig klein und in folgender Weise getäfelt. In der Ecke, welche durch zwei grösste, trapezoidale und Interradialbogen bildende Stücke gebildet wird, liegen zwei länglich polygonale, dicke, stark gewölbte und durch eine gerade Naht in der Weise verbundene Stücke,

[1] Es sei ein für allemal bemerkt, dass diese fünfeckige Öffnung nicht der eigentliche Mund ist; der letztere ist vielmehr rund und liegt tiefer in einem häutigen Diaphragma.

dass sie gegen das Peristom einen Winkel bilden. Diese beiden Stücke wollen wir, wie die sogleich zu besprechenden, „Interbrachialtafeln“ nennen. In dem Winkel zwischen jenen zwei Tafeln liegen, ebenfalls einen Winkel bildend, zwei dicke, polygonale, an der Oberfläche stark convexe Tafeln, welche auch ein fast kreisrundes, durch dieselbe Beschaffenheit ausgezeichnetes Stück einschliessen. Dieses Stück liegt dicht an der Spitze des abgerundeten Peristomalvorsprungs und ist gleich den vorhergehenden dicht mit Granulis besetzt. Diese Interbrachialtafelreihen nehmen von dem äusseren Rand der Scheibe an gegen das Peristom hin allmählich an Grösse ab und sind je nach dem Alter durch eine einfache Querreihe von Binnentäfelchen von einander getrennt oder liegen bei ganz jungen Individuen dicht an einander. Das unpaarige runde Stück ist, wie es scheint, von den zwei zunächstliegenden Stücken einerseits und dem Peristomalvorsprung anderseits beständig durch feine Binnentäfelchen geschieden. Dieses unpaarige Stück übrigens kann ganz fehlen und dann erreichen die Binnentäfelchen, welche sie vom Peristomalvorsprung trennen, eine bedeutende Grösse. Die zwei ersten Paare sind der Grösse nach fast den grössten Randtafen gleich, die anderen verhältnissmässig kleiner. Zwischen dieser Gruppe von Interbrachialtafeln und den sie einschliessenden beiden äusseren Adambulacralreihen befinden sich je nach dem Alter ein oder mehrere Reihen feiner Binnentäfelchen.

Diese merkwürdige Täfelung des Interbrachialraums, welche weder bei den jetzt lebenden noch untergegangenen Asterioiden analoge Erscheinungen zeigt, gäbe vielleicht Veranlassung, sie mit einigen Crinoidentafeln in Verbindung zu bringen, wenn die Erscheinung nicht zu vereinzelt wäre.

Die dorsale Seite ist, wie schon bemerkt, stark convex, besonders die einzelnen Arme, welche von ihrer Medianlinie an gegen den äusseren Rand der Arme beiderseits steil herabfallen und daher einen Oreastercharakter annehmen. Der äussere Rand der einzelnen Arme ist mit einer einfachen Reihe dorsaler Randtafeln versehen, deren einzelne Tafeln denen der ventralen Seite in Form und Lage nicht genau entsprechen. Sie ziehen sich von der unpaarigen Terminalplatte zum äusseren Rand der Körperscheibe ununterbrochen hin und setzen sich dann in die Scheibe

in leichter Krümmung, fast convergirend, bis zum Scheitel fort. Daher ist der Rand der eigentlichen Körperscheibe nicht von diesen dorsalen Randtafeln gebildet, sondern die vier ventralen, Interradialbogen bildenden Stücke erreichen eine so bedeutende Dicke, dass sie an der dorsalen Seite zum Vorschein kommen, weshalb der ganze Rand der Körperscheibe aus den verdickten ventralen Interradialplatten besteht. Zwischen diesen äusseren Randtafeln zieht sich noch eine mittlere Tafelreihe hin, welche gerade auf der Medianlinie sitzt. Dieselbe geht ununterbrochen von der Armspitze bis zum Scheitel und nimmt von dem Rande der eigentlichen Körperscheibe an bis zum Scheitel, gleich den beiden vorher erwähnten, die letztere einschliessenden, Tafelreihen ein wenig an Grösse ab. Die Form der einzelnen Tafeln dieser drei Reihen ist mehr oder minder regelmässig kugelig oder eiförmig, auf der Oberfläche stark convex und dicht mit feinen Granulis besetzt. Letztere scheinen, je älter das Individuum wird, auf der Körperscheibe zu verschwinden. Die einzelnen Täfelchen sind in longitudinaler Richtung durch breite, aber nicht tiefe Furchen getrennt. Diese mittlere Tafelreihe ist sehr hoch gelegen und ragt deshalb, einen Längskiel der Arme bildend, über das Gesammtniveau bedeutend hervor.

Zwischen den beiden äusseren und der mittleren Tafelreihe bleibt, je nach dem Alter, ein mehr oder minder entwickelter Zwischenraum, der von intermediären antiambulacralen Täfelchen ausgefüllt ist. Diese bilden entweder mehrere Längszüge oder sind bei einem jungen Individuum auf einen einfachen Längszug reducirt. Sie sind sehr klein, halbkugelig, stark convex, mehr oder weniger unregelmässig und, wie es scheint, ganz glatt. Dieser Complex von Tafelreihen zieht sich ununterbrochen zu dem Scheitel hin, welchen sie unmittelbar umgrenzen.

Der centrale fünfseitige Scheitel ist stark eingedrückt und seine fünf Ecken ragen in die Mitte des Armes hinein. Zwischen den ersten Gliedern der drei dorsalen Tafelreihen und dem Scheitel bleiben hier und da kleine Zwischenräume, die von feinen kugeligen Binnentäfelchen ausgefüllt sind.

Der Interbrachialraum auf der dorsalen Seite ist klein, dreieckig und an dem äusseren Rand der Scheibe durch die vier oben erwähnten ventralen, auf der dorsalen Seite hervortretenden

Randtafeln begrenzt. Seine seitliche Begrenzung bilden die beiden äusseren dorsalen Tafelreihen der beiden benachbarten Arme. Das dreieckige Feld ist ausgefüllt von einer kugeligen, glatten Tafelgruppe, deren einzelne Glieder die dorsalen intermediären Tafeln an Grösse ein wenig übertreffen. Endlich sitzen an der Stelle, wo die ventralen und dorsalen Randtafeln sich berühren, also am Rande, hier und da in den Ecken einzelne Täfelchen, die an Grösse und Form den dorsalen Binnentäfelchen gleich sind.

After und Madreporenplatte haben wir nicht besprochen, weil das uns vorliegende Material nicht hinreichend gut erhalten ist, um Aufschlüsse darüber geben zu können.

Maasse[1].

1. Individ.:	Durchmesser des ganzen Seesterns	84	Mm.
„	„ der Körperscheibe	32	„
2. Individ.:	Grösste Breite der Ambulacralfurche	3	„
„	Durchmesser des Peristoms	8	„
„	„ „ Scheitels	8	„
„	Länge der grössten ventralen Randtafeln . . .	4, 5	„
„	„ „ „ Interbrachialtafel	3	„

Fundort: Alter Steinbruch hinter der Hohenreiner Hütte bei Niederlahnstein, und bei Kemmenau bei Ems.

Bemerkungen. Von diesem prächtigen Seesterne liegen uns drei Exemplare, zwei ziemlich gut erhalten, das dritte fragmentarisch vor. Eines davon ist so erhalten, dass beim Zerspalten des Gesteins einzelne Theile der ventralen Seite auf der dorsalen haften geblieben sind, was uns die Zeichnungen nach dem zweiten Exemplare zu vervollständigen erlaubte.

Wenn wir die Charaktere dieser neuen Gattung mit denjenigen der lebenden Formen vergleichen wollen, so sind wir zunächst nur auf diejenigen Genera angewiesen, welche mit Randtafeln versehen sind. Diese sind: Oreaster, Astrogonium,

---

[1] Die Maasse sind von verschiedenen Exemplaren angegeben, weil nicht alle Theile des Seesterns an einem und demselben Exemplare zu beobachten waren.

Goniodiscus, Stellaster, Asteropsis, Archaster und Astropecten. Von diesen Formen können wohl gleich ausgeschieden werden: Asteropsis, Archaster und Astropecten aus folgenden Gründen. Asteropsis unterscheidet sich von unserer Form, obgleich dieselbe die Convexität der Rückenseite mit jener gemeinsam hat, dadurch, dass bei Asteropsis an der Bildung des Randes nur eine Tafelreihe Theil nimmt und dass der Zwischenraum der Platten auf Bauch- und Rückenseite, zuweilen auch die Platten selbst, und immer die Porenfelder des Rückens völlig nackthäutig sind[1]. Von Archaster und Astropecten unterscheidet sich unsere Form, wenn wir von andern Umständen abstrahiren, schon dadurch, dass die Rückenseite jener dicht mit Fortsätzen, deren Gipfel mit Borsten gekrönt ist, versehen sind. Ferner von Goniodiscus und Stellaster bildet namentlich der Umstand einen Unterschied, dass unsere Form niemals eine so vollkommene flache pentagonale Gestalt zeigt, und dass die ventralen Randtafeln je einen hängenden Stachel besitzen, wie dies bei Stellaster der Fall ist.

Am nächsten steht unsere Form dem Astrogonium und Oreaster, jedoch unterscheidet sie sich hiervon wesentlich; zunächst von Astrogonium dadurch, dass Xenaster niemals ein so flaches vollkommenes Pentagon darstellt, ferner zeigt unsere Form eine granulirte Oberfläche der Tafeln und Fehlen der Tuberkeln. Von Oreaster unterscheidet sie sich durch das Fehlen der Porenfelder zwischen den Platten des Rückens und dadurch, dass der Rand nicht vorwiegend durch die oberen Tafeln gebildet wird.

Von gemeinsamen Eigenthümlichkeiten mit Astrogonium und Oreaster zeigt Genus Xenaster die reichliche Entwicklung der interambulacral-intermediären Tafeln; die starke Convexität des Rückens, welche sogar einen Kiel der Mitte der Arme entlang bildet, wie bei Oreaster. Demnach muss unsere Gattung, wenn wir von der Form der Tentakeln, Lage der Madreporenplatte und des Afters (wenn letzterer überhaupt vorhanden war) absehen, die Stelle zwischen Oreaster und Astrogonium einnehmen.

Von sämmtlichen bis jetzt bekannten, sowohl lebenden wie fossilen Formen unterscheidet sich aber das Genus Xenaster durch die

---

[1] Müller und Froschel, System der Asteriden S. 13.

hervorragende Entwickelung der ventralen Randtafeln, wodurch dieselben ausschliesslich den Rand der eigentlichen Körperscheibe bilden, durch das Auftreten eigenthümlicher Tafelgruppen in den Interbrachialräumen, welche wir oben als „Interbrachialtafeln“ bezeichnet haben, und endlich dadurch, dass rund um jeden Arm, wenn wir von den intermediären Täfelchen absehen, sieben Reihen Tafeln, drei obere und vier untere, vorhanden sind.

Im Jahre 1855 beschrieb Johannes Müller unter dem Namen *Asterias (Archasterias) rhenana* aus dem rheinischen Grauwackenschiefer von Winningen eine Form, deren Eigenthümlichkeit darin besteht, dass sie ebenfalls Randtafeln, adambulacrale Tafeln, und zwischen diesen beiden kleine intermediäre Tafeln besitzt, insgesammt ebenfalls sieben Reihen Tafeln zeigt, rund um die Arme. Auf der ventralen Seite sind zwischen den zwei innern noch zwei innerste Tafelreihen sichtbar, welche, wie Müller[1] sagt, „zu alterniren scheinen, wofür indess noch weitere Proben nöthig sein dürften, da ja in jener Beziehung leicht Täuschung durch Verschiebung der Platten entstehen kann“. Wir sind überzeugt, dass Müller ein Fragment irgend eines Xenasters gehabt hat, indem seine „innere“ und „innerste“ Platten nichts anders sind, als die Adambulacral- und Ambulacral-Elemente dieses, welche zu alterniren scheinen, was jedoch ohne Zweifel hier durch Quetschung und Verschiebung hervorgerufen sein wird, von welcher Erscheinung wir uns an einigen der vorliegenden Exemplare überzeugen können. Da das Material, welches der Müller'schen Arbeit zu Grunde gelegen hat, sich in der paläontologischen Sammlung des Berliner Museums befindet, so wäre es sehr wünschenswerth, wenn einer der HH. Paläontologen, welchem sich zuerst Gelegenheit dazu bieten wird, nach nochmaliger genauer Revision dieses Materials und Vergleichung mit unserer Form, unsere Behauptung widerlegen oder bestätigen wollte.

Von einer specifischen Identificirung der Müller'schen Form mit *Xenaster margaritatus* und des nachfolgend beschrie-

---

[1] Zeiler und Wirtgen, Bemerkungen über die Petrefacten etc. Verh. d. nat. XII. Th., S. 7—8.

benen *Xenaster simplex* kann selbstredend vorläufig keine Rede sein, weil sowohl die Müller'schen Abbildungen, wie auch dessen Beschreibung zu wenig Anhaltspunkte dafür bieten.

Xenaster simplex nov. spec.

Taf. III, Fig. 1.

Diagn. Ventrale Seite flach concav; Rückenseite unbekannt. Ventrale Randtafeln ziemlich convex, besonders die, welche die Interradialbogen bilden. Je eine Randtafel entspricht circa zwei adambulacralen Tafeln. Zwischen beiden Reihen keine Binnentäfelchen. „Interbrachialtafeln" auf eine einzige reducirt, welche fast der grössten Marginaltafel gleich ist. Alle Tafeln ebenfalls fein granulirt.

Beschreibung. Die allgemeine Form der ziemlich kleinen mittleren Körperscheibe ist mehr oder minder pentagonal, mit fünf verhältnissmässig kurzen, breiten Armen, welche gegen das Ende hin ziemlich regelmässig zugespitzt sind. Soviel sich aus dem allein vorhandenen Abdruck der ventralen Seite des Seesterns schliessen lässt, war derselbe auf der ventralen Seite schwach concav, auf der Rückenseite convex gebogen. Der grosse Durchmesser verhält sich zum kleinen wie $2^1/_2:1$. Die Armwinkel sind regelmässig spitz, fast rechtwinkelig abgerundet.

Der Rand ist aus nebeneinander gereihten ventralen Randtafeln zusammengesetzt, welche scheinbar den grössten Theil der Randhöhe (wenigstens die Interradialplatten) einnehmen. Je vier von diesen Tafeln, die grössten von der Gesammtreihe, bilden die Interradialbogen. Die Länge der einzelnen letztgenannten Täfelchen beträgt circa $^1/_3$ des kleinen Radius. Die allgemeine Form der einzelnen Marginaltafeln ist mehr oder minder abgerundet viereckig, woraus, wenn dieselben sich aufeinander drängen, eine mehr oder weniger unregelmässige polygonale Form entsteht. Die Dicke der Marginaltafeln ist bedeutend, so dass sie über das gesammte Niveau der ventralen Seite ziemlich hervorragen, und der gesammten ventralen Fläche dadurch die oben gedachte Concavität verliehen. Auf der Oberfläche sind die einzelnen Randtäfelchen flach convex und dicht mit feinen, dem

blossen Auge kaum sichtbaren Granulis bedeckt. Von den Armwinkeln setzt sich die Randtafelreihe allmählig an Grösse abnehmend bis gegen die Spitze der Arme fort, und so umfasst sie unmittelbar die mittleren Elemente, welche die einzelnen Arme zusammensetzen. Die Anzahl der Randtafeln jedes Armes, vom Armwinkel über die Spitze fortlaufend bis zu dem nächsten Armwinkel, beträgt circa 18, und die Gesammtzahl des ganzen ventralen Randes circa 90.

Die marginale Tafelreihe umgrenzt unmittelbar die Adambulacralreihen, welche zu beiden Seiten der Medianlinie des Armes symmetrisch angeordnet sind. Sie ziehen von der Armspitze oder von der unpaarigen Terminalplatte, welche hier nicht wahrzunehmen ist, ununterbrochen zu dem centralen Peristom sich hin. Die einzelnen adambulacralen Täfelchen sind in ihrem ganzen Verlaufe deutlich durch feine Furchen von einander getrennt, welche durch die flache Wölbung derselben hervorgerufen werden. Die Form dieser Täfelchen ist mehr oder minder unregelmässig, vier- bis sechseckig oder polygonal, und sind dieselben ebenso wie die Marginaltafeln, deren jeder circa zwei adambulacrale gegenüberstehen, mit, in Verhältniss zu jenen, feinerer Granulation versehen. Die Adambulacralreihen nehmen von der Armspitze nach dem unregelmässig fünfseitigen Peristom hin allmählig an Grösse zu, und umschliessen deren letzte Glieder unmittelbar, so dass die fünf Ecken desselben je in die Mitte der Tentakelfurchen hineinragen.

Verhältnissmässig tiefe, schmale, nach dem Peristom zunehmende Tentakelfurchen trennen die beiden einfachen Reihen der Adambulacral-Täfelchen, und es sind in diesen Furchen undeutlich die Spuren von Ambulacral-Wirbelreihen wahrzunehmen.

Der Interbrachialraum ist sehr klein, dreieckig, gegen die Peripherie hin von den vier grössten, den Interradialbogen bildenden Stücken umgrenzt. Die interambulacralen Interbrachial-Tafeln, wenn wir von den adambulacralen Reihen, welche die seitliche Umgrenzung des interbrachialen Dreieckes bilden, abstrahiren, sind auf ein einziges Stück reducirt, welches den Raum zwischen den durch die beiden grössten Randtafeln und die äusseren Adambulacral-Reihen zweier benachbarten Arme gebildeten Ecken einnimmt. An Grösse kommt diese Tafel fast den

grössten Randtafeln gleich und erreicht ebenfalls eine bedeutende Dicke. Die Form ist abgerundet viereckig, nach dem Peristom hin ein wenig zugespitzt. Die äussere Oberfläche ist ziemlich gewölbt und wie bei den vorher besprochenen Tafeln mit feinen Granulis bedeckt.

Maasse.

Durchmesser des ganzen Seesterns	20	Mm.
„ der Körperscheibe	8	„
Grösste Breite des Armes	4	„
Durchmesser des Peristoms	2	„
Länge der grössten ventralen Randtafel . . .	1	„
Länge der Interbrachialtafel	1	„

Fundort: Hohenreiner Hütte bei Niederlahnstein.

Bemerkungen. Es ist fast unzweifelhaft, dass, obgleich uns nur ein einziges Exemplar von dieser Form und zwar nur von der ventralen Seite vorliegt, dasselbe der vorhergehenden Gattung angehört. Dafür sprechen, ebenso wie der ganze Habitus des Seesterns, auch die Elemente, welche das ganze Peristom zusammensetzen. Ob diese Form specifisch mit der vorhergehenden identisch ist, ist sehr zweifelhaft. Wir könnten diese Form als eine Jugendform des *Xenaster margaritatus* erklären, was die Form und Beschaffenheit der einzelnen Interambulacralelemente in der That rechtfertigen würde, indessen die Zahl, Form und Beschaffenheit derjenigen Tafeln, welche das Interbrachialfeld ausfüllen, ist so abweichend, dass das vorliegende Material uns nicht hinreichend scheint, die Identificirung festzustellen. Es ist eine bekannte Thatsache, dass nichts so veränderlich ist, als die Zahl der Interambulacralelemente, nichtsdestoweniger aber sehen wir auch mehrfach, dass Beschaffenheit und Anordnung derselben verschiedenen Species einen constanten Charakter verleiht. Das geringe vorliegende Material kann daher, besonders da die dorsale Seite fehlt, nicht als hinreichend betrachtet werden, um den eventuellen Zusammenhang mit der vorhergehenden Form aufzuklären; daher sehen wir uns veranlasst, diese Form wenigstens provisorisch von der vorhergehenden specifisch getrennt zu halten.

Diese Form liegt als Abdruck auf einer grossen Platte, vergesellschaftet mit innern und äussern Schalenabdrücken von *Streptorhynchus umbraculum* Sch., *Chonetes sarcinulata* Sch. und einigen Stielgliedern von Crinoiden.

Gatt. Asterias Lin.

Asterias acuminatus nov. spec.

Tab. III, Fig. II.

Diagn.: Arme verhältnissmässig sehr lang, cylindrisch. Körperscheibe sehr klein, in keiner Weise abgegrenzt. Ventrale Randtafeln sind die grössten der Gesammttafeln. Die diesen folgenden Adambulacraltafeln stellen schmale leistenförmige Stücke dar. Peristom unregelmässig fünfeckig. Dorsale Seite durch sechs symmetrische Höckerreihen ausgezeichnet, zwischen deren einzelnen Gliedern kleine eingesenkte Zwischenräume liegen. Scheitel nicht deutlich abgegrenzt, ein wenig deprimirt. Sämmtliche Tafeln völlig glatt.

Beschreibung. Die Körperscheibe ist sehr klein und gegen die Arme nicht abgesetzt, mit fünf langen, mehr oder minder cylindrischen Armen, die sich gegen die Peripherie allmählig langsam verjüngen. Der Seestern war auf beiden Seiten ziemlich convex und erhielt dadurch einen ophidiasterähnlichen Charakter. So viel sich aus dem vorliegenden Fragment schliessen lässt, ist das Verhältniss zwischen grossem und kleinem Radius, ungefähr wie 5:1. Die Arme stossen winkelig zusammen und bilden das oben erwähnte kleine centrale Scheibchen. Der ganze Körper ist auf der ventralen und dorsalen Seite getäfelt.

Die ventrale Seite ist flach convex und ihr Rand durch eine einfache Reihe von Marginaltafeln gebildet, welche die grössten aller Körpertafeln sind. Die Winkel zwischen den einzelnen Armen werden durch die grössten Ventraltafeln gebildet, die allmählig nach der Spitze der einzelnen Arme an Grösse abnehmen. Die Länge der grössten Marginaltafeln beträgt circa $1/3$ des kleinen Radius. Die allgemeine Form derselben ist mehr oder minder

unregelmässig polygonal, abgerundet, auf der Oberfläche flach convex und völlig glatt.

Diese Reihe von Tafeln umschliesst unmittelbar die adambulacralen Tafelreihen, welche auf beiden Seiten der Medianlinie symmetrisch angeordnet sind. Die einzelnen Adambulacral-Tafeln stellen längliche, leistenförmige Stücke dar, welche von der Armspitze nach dem centralen Peristom allmählig an Grösse zunehmen und in diesem Verlaufe ungefähr von der Mitte der Arme an, ebenfalls zu dem Peristom hin, zwischen sich eine ziemlich breite Längsfurche lassen. Diese Furche nimmt nach dem Peristom hin allmählig an Breite zu und erreicht an der breitesten Stelle circa $1/3$ des kleinen Radius. Die Form der einzelnen Adambulacral-Tafeln, welche diese Furche umgrenzen, die einen Theil der Tentakelfurche repräsentirt, ist, wie oben bemerkt, länglich, auf beiden Seiten abgerundet, auf der äusseren Oberfläche ziemlich convex und ganz glatt. Das Verhältniss der Länge zur Breite der einzelnen Adambulacralstücke ist wie 3:1.

Der Interbrachialraum ist sehr klein und wird durch die letzten Glieder der Marginal- und Adambulacraltafelreihen der beiden benachbarten Arme ausgefüllt. Die letztere Tafelreihe zieht sich ununterbrochen zum Peristom hin, welches von den ersten Gliedern der Adambulacralreihe begrenzt wird. Die undeutliche Begrenzung des Peristoms auf dem vorliegenden Fragmente gestattet nicht, über die Form und Bildung desselben etwas genaueres zu sagen. Im Allgemeinen stellt es eine abgerundete fünfseitige Vertiefung dar, die verhältnissmässig gross ist. Ihr Durchmesser beträgt circa $1/3$ des kleinen Radius.

Die Dorsale ist stark convex und folgendermassen getäfelt. Von der Armspitze gegen den Scheitel hin ziehen ununterbrochen sechs einfache Längsreihen von stachelartigen Gebilden, von welchen die äusseren Reihen als dorsale Randtafeln betrachtet werden können. Sie sind an dem Arme so angeordnet, dass sie symmetrische Längs- und Querreihen bilden, die durch sehr schmale Furchen von einander geschieden sind. Die zwei mittleren Längsreihen liegen etwas höher als die übrigen, und von ihnen fallen die peripherischen Reihen allmählig nach beiden Seiten des Armes hin ab, was zur Wölbung der Rückenseite beiträgt. Die Form der einzelnen Stücke ist im Allgemeinen mehr oder

minder konisch mit fast kreisrunder Basis, welche nach oben in einen Höcker ausgezogen ist und daher einen stachelartigen Charakter darbietet. Zwischen den einzelnen Stücken bleiben auf der ganzen Oberfläche kleine eingesenkte Zwischenräume, welche ziemlich vertieft erscheinen.

Diese einfachen Höckerreihen setzen sich ununterbrochen von der Armspitze, an Grösse kaum zunehmend, in die Scheibe fort bis zu dem kleinen, ein wenig eingesenkten Scheitel, der in keiner Weise scharf abgegrenzt ist. Die Täfelung desselben kann wegen mangelhafter Erhaltung des uns vorliegenden Exemplares nicht festgestellt werden; indessen sei bemerkt, dass der Scheitel hier und da mit einigen Körnchen besetzt ist, welche denen am übrigen Theile der dorsalen Seite an Grösse nachstehen.

Der Interbrachialraum ist sehr klein und von den ersten Gliedern der beiden äussern Höckerreihen zweier benachbarten Arme ausgefüllt.

Maasse.

Durchmesser des ganzen Seesterns (nach Fragment) . .	40	Mm.
„ der Körperscheibe	10	„
Grösste Breite der Arme	6	„
Länge der grössten Randtafeln	1,5	„
„ „ „ Adambulacraltafeln	1	„

Fundort: Alter Steinbruch bei Braubach.

Bemerkungen. Diese Form gehört unzweifelhaft zu der Formenreihe der *Asterias asperula* Roemer. Leider genügt das uns vorliegende Material, welches aus zwei Fragmenten eines einzigen Individuums besteht, keineswegs, um die generischen Merkmale dieser ausgezeichneten paläozoischen Gattung nach allen Seiten hin festzustellen. Wir sehen uns daher genöthigt, diese Form vorläufig, wie auch Roemer dies mit seiner Form gethan hat, dem Genus Asterias im weiteren Sinne einzureihen. Specifisch unterscheidet sich unsere Form von der Roemer'schen durch das Vorhandensein der ventralen Marginaltafeln und dadurch, dass die mittlere dorsale Höckerreihe nicht alternirend ist, was bei der Roemer'schen Species[1] angegeben wird, jedoch nach den Abbildungen zu schliessen, sehr zweifelhaft scheint.

[1] Neue Asteriden etc. Paläontographica Bd. IX, pag. 146.

B. Encrinasteriae Bronn[1] 1860. (Crinastra Haeckel[2] 1866.)

Gatt. Aspidosoma Gold.

Encrinaster Haeckel **(pars).**

Scheibe pentagonal deprimirt, verhältnissmässig gross, mit geraden oder regelmässig ausgeschweiften Rändern. Die Ränder des Pentagons ragen, durch die eigenthümliche Beschaffenheit der dasselbe zusammensetzenden Elemente, auf beiden Seiten über die deprimirte Innenfläche bedeutend hervor. Von der Scheibe strahlen fünf schmale verhältnissmässig lange Arme aus, welche an ihrer Basis nicht winkelig zusammenstossen, sondern immer durch einen bedeutenden Zwischenraum der Körperscheibe — Interbrachialraum — von einander getrennt sind. Die Länge des peripherischen Randes des Interbrachialraumes, oder mit andern Worten, die Grösse des Interradialbogens ist immer bedeutender als der Durchmesser der Arme, und grösser oder gleich dem kleinen Radius, nie aber kleiner. Die Umrisse der einzelnen Arme, von ihrem Ende bis zu dem Peristom zeigen ein spitzes Dreieck oder Lanzetform, oder sie verschmälern sich von der Mitte an nach beiden Enden zu und erhalten dadurch eine länglich-ovale, spindelförmige Gestalt. Der Aussenrand des ganzen Körpers ist mit einer doppelten Reihe von Tafeln versehen, welche zusammen an der Bildung des dicken Randes theilnehmen. Der Interbrachialraum ist sehr gross, seine Innenfläche auf beiden Seiten stark deprimirt.

Die ventrale Seite wird äusserlich umgrenzt von einer einfachen Reihe polygonaler Randtafeln, von denen die grössten den Interradialbogen bilden, bisweilen aber den mittleren Theil der einzelnen Arme umschliessen. Sie bilden, wie schon erwähnt, eine einfache Reihe neben einander angeordneter Stücke, oder stehen so gedrängt, dass ihre vordern Ränder über die hinteren der folgenden Stücke hinübergreifen. Die gesammten ventralen Randtafeln sind glatt.

---

[1] Die Classen und Ordnungen des Thierreichs etc. II. Band, S. 287.

[2] Generelle Morphologie etc. Band II, S. LXVII.

Die Randtafelreihe umgrenzt unmittelbar die Tentakelfurche der einzelnen Arme, bis zu der Scheibe, von wo ab bis zu dem Peristom schon eigentliche Adambulacraltafeln erscheinen, und sind also bis zu deren Auftreten jene Tafeln zu gleicher Zeit als marginale und adambulacrale zu betrachten. Die adambulacralen (Marginal-) Tafeln sind auf beiden Seiten der Medianlinie regelmässig alternirend angeordnet; sie nehmen von den Armspitzen nach dem Peristom hin allmählig an Grösse zu oder von der Mitte der Arme nach beiden Enden ab, und geben in letzterem Falle den sämmtlichen Armen dadurch eine blumenblattförmige Gestalt. Die äussere Oberfläche der einzelnen, mehr oder minder unregelmässig 4—6seitigen Adambulacraltafeln ist schwach gewölbt und mit feinen Granulis bedeckt. Die ersten Glieder derselben, vielleicht auch die ersten der Ambulacralwirbel-Reihe bilden die Mundecken des ziemlich grossen fünfseitigen Peristomes.

Die adambulacrale (marginale) Tafelreihe umgrenzt unmittelbar die breite und ziemlich seichte Tentakelfurche, welche entweder nach dem Peristom zu an Breite zunimmt oder von der Mitte an nach den beiden Enden des Armes hin abnimmt. Die ambulacralen Wirbelreihen, welche den Boden der Tentakelfurchen bilden, bestehen aus einzelnen Wirbeln, welche je aus zwei alternirenden Hälften bestehen. Die Verbindung der Seitenhälften derselben findet nicht durch gezahnte Gelenke statt, auch nicht durch eine unbewegliche Naht, sondern die beiden Hälften erscheinen als selbständige Stücke, in dem sie mit einem kleinen abgerundeten Theile des eigentlichen Wirbelkörpers vermittelst eines Ligamentum frei gegeneinander articuliren. Zwischen je zwei aufeinander folgenden Wirbeln ist eine Lücke, welche das *ligamentum intervertebrale* einst einnahm und die ganze Wirbelreihe in longitudinaler Richtung verband. Ausser dem eigentlichen Wirbelkörper ist jede Wirbelhälfte mit einem Querfortsatz versehen, welcher, allmählig gegen den äusseren Rand sich verjüngend, gegen die Mitte der Adambulacral- (Marginal-) Tafeln stösst. In Folge dessen entstehen zwischen den aufeinander folgenden Wirbeln ovale Lücken für den Durchgang der einzelnen Tentakeln.

Der auf beiden Seiten stark deprimirte dreieckige Interbrachialraum ist sehr gross, von marginalen und adambulacralen Tafeln begrenzt, völlig nackt, selten mit ganz feinen Täfelchen oder Schuppen bedeckt(?), deren Grösse im Allgemeinen von dem äusseren Rande gegen das Peristom abzunehmen scheint. In einem der dreieckigen Interbrachialräume liegt in der Verlängerungslinie der gegenüber liegenden Tentakelfurche, dicht bei dem Peristom, die kleine, runde Madreporenplatte [1], deren Oberfläche von einem Labyrinth von Furchen durchzogen ist.

Die dorsale Seite ist ebenfalls getäfelt und zeigt entweder zwei oder vier polygonale Tafelreihen. Im ersten Falle erreichen dieselben verhältnissmässig so bedeutende Grösse, dass sie allein die ganze Armbreite einnehmen, und sind dabei regelmässig alternirend angeordnet. Auf der halben Länge des Armes trennen sich nach dem Scheitel hin die beiden Tafelreihen und lassen einen allmählig an Breite zunehmenden Zwischenraum. Bei dem Auftreten von vier dorsalen Tafelreihen setzen dieselben entweder sämmtlich bis zu dem Scheitel fort, oder bisweilen endigen die beiden äusseren Reihen in der Nähe des Scheitels, während nur die beiden inneren, ebenfalls alternirend, sich bis zum Scheitel hinziehen. Die ersten Glieder dieser Tafelreihen bilden den Rand des deprimirten fünfseitigen Scheitels, dessen Ecken gegen die Medianlinie der Arme gerichtet sind.

Verticale und horizontale Verbreitung. Sämmtliche Arten gehören dem untern, und zwar bis jetzt rheinischen, Devon an.

Bemerkungen. Diese merkwürdige Gattung ist von Goldfuss 1847 aufgestellt und bietet wegen totaler Abweichungen von den normalen typischen Organisationsverhältnissen der gesammten Asterioiden ein besonderes Interesse dar. Es wird überflüssig sein, diese Formen mit den lebenden oder auch mit einigen untergegangenen in Vergleich zu bringen; es wird hinreichen, was oben darüber schon gesagt wurde, und noch weiter unten darüber erwähnt werden wird, um diese Formenreihe getrennt zu halten. Indessen wollen wir nicht unberührt lassen,

[1] Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde, 2. Auflage, S. 712.

dass wegen des Fehlens der Randtafeln und anderer Eigenthümlichkeiten und wenn die Behauptung Wright's (s. unten) über die Lage der Madreporenplatte sich bestätigen sollte, das Genus Protaster im Forbes'schen Sinne vorläufig getrennt zu halten sein wird, bis die anzunehmenden Zwischenformen aufgefunden werden.

Dass die Formen Protaster und auch Aspidosoma nicht als Euryaliden zu deuten seien, wie Forbes und Andere wenigstens für Protaster meinten, ist kaum nöthig hier auseinanderzusetzen, indem schon Johannes Müller dies zur Genüge dargethan hat.

Aspidosoma petaloides nov. spec.

Tab. IV.

Diagn.: Körperscheibe gross, pentagonal, mit ziemlich ausgeschweiften Rändern. Arme verhältnissmässig schmal, fein zugespitzt. Der Rand der Körperscheibe ist von fünf Doppelreihen von je sechs grössten Tafeln begrenzt. Adambulacrale marginale Tafeln und ambulacrale Wirbelhälften alternirend, und von der Mitte der Arme nach beiden Enden hin an Grösse abnehmend, was den fünf Armen eine blumenblattähnliche Form verleiht. Peristom fünfeckig und gross. Rückenseite durch vier Reihen von Tafeln ausgezeichnet, von welchen die zwei mittleren ebenfalls alterniren. Die Tafeln der adambulacralen und mittleren dorsalen Reihen fein granulirt. Scheitel fünfeckig, deprimirt. Interbrachialraum auf beiden Seiten, stark deprimirt, dreieckig, gross und völlig nackt.

Beschreibung. Scheibe pentagonal, verhältnissmässig gross, auf beiden Seiten stark deprimirt, mit regelmässigen, ziemlich ausgeschweiften Rändern. Von den Ecken der pentagonalen Scheibe strahlen fünf schmale, gegen deren Ende hin stark zugespitzte Arme aus, welche ungefähr von der Scheibe an nach dem Peristom zu sich allmählich verjüngen und dadurch eine spindelförmige Gestalt erhalten. Dieselben stossen nicht winkelig

zusammen, sondern bleiben durch einen bedeutenden Interbrachialraum von einander getrennt, dessen äusserer Rand an Grösse dem kleinen Radius ziemlich gleichkommt. Verhältniss des Arm- zum Scheibenradius wie $2^1/_2:1$. Der äussere Rand des ganzen Seesterns ist aus zwei Tafelreihen zusammengesetzt. Sowohl die oberen als auch die unteren Randplatten tragen zu der Bildung des Randes bei. Die Berührungslinie dieser beiden Tafelreihen ist durch eine nicht gerade, tiefe Furche angedeutet. Die äusseren Ränder der eigentlichen Körperscheibe, oder in diesem Falle die Interradialbogen, werden durch fünf Doppelreihen von je 6 grössten Tafeln gebildet, so dass die Zahl der gesammten Tafeln, aus welchen der Rand der Körperscheibe besteht, constant 60 beträgt. Die Arme sind von den Randtafeln umschlossen und zwar ist die Zahl derselben von Armwinkel zu Armwinkel circa 52, so dass die Gesammtzahl der nur den Rand zusammensetzenden Stücke mindestens 320 beträgt.

Die ventrale Seite ist im Allgemeinen flach, der innere Theil deprimirt; ihr Rand wird, wie oben bemerkt, von einer einfachen Tafelreihe gebildet, deren 30 grösste Glieder die ventrale Körperscheibe umgrenzen. Die Form der einzelnen Tafeln ist mehr oder minder unregelmässig, länglich-oval oder polygonal und immer nach allen Seiten convex, sogar auf der Seite, mit welcher sie gegen die entsprechenden Tafeln der dorsalen Seite anstossen. Es entstehen dadurch sowohl ringsum am Rande des ganzen Seesterns als auch zwischen den benachbarten Tafeln seichte Furchen, welche einerseits die Grenze der dorsalen und ventralen Randtafeln, andererseits die Grenze der einzelnen Tafeln bilden. Wie oben bemerkt, sind die sechs Tafeln, welche den ventralen peripherischen Rand, zwischen je zwei Armen, bilden, die grössten; die zwei von diesen, welche je der äussersten zunächst liegen, sind ausgezeichnet durch ihre länglich-elliptische Gestalt. Die Randtafeln, welche die eigentlichen Arme umschliessen, sind viel kleiner und reihen sich unmittelbar den ventralen Körperplatten an.

Der Form nach sind sie meistens abgerundet, 4—6eckig oder polygonal, und verjüngen sich rasch nach den Armspitzen hin.

Diese marginale Tafelreihe umschliesst unmittelbar die Tentakelfurche, bis zu der eigentlichen Körperscheibe, von wo an schon eigentliche adambulacrale Tafelreihen erscheinen, welche die unmittelbare Fortsetzung der vorhergehenden sind und welche, wie diese, auf beiden Seiten der Medianlinie alternirend angeordnet sind. Die letzteren (eigentliche adambulacrale) ziehen ununterbrochen, allmählig an Grösse abnehmend, bis zu dem Peristom hin, wo die ersten Glieder derselben zu der Bildung der Mundecken beitragen.

Die einzelnen Tafeln besitzen im Allgemeinen mehr oder minder unregelmässige, abgerundete 4—6eckige Form, ihre flachconvexe Oberfläche ist dicht mit feinen Granulis bedeckt.

Die Tentakelfurchen stellen länglich-ovale, seichte Rinnen dar, welche von der Mitte an nach den Armspitzen und dem Peristom zu an Breite abnehmen. Die äussere Begrenzung derselben bilden die adambulacrale (marginale) Tafelreihe, welche eine solche Dicke erreicht, dass sie fast die ganze Tiefe der Tentakelfurchen einnimmt. Der Boden derselben wird durch die ambulacrale Wirbelreihe gebildet, welche wie die adambulacralen (Marginal-) Tafeln bis zum äussersten Ende der Arme, d. h. bis zu der unpaarigen Terminalplatte, sich hinziehen. Die Wirbelreihe wird aus einzelnen länglichen Wirbeln zusammengesetzt, die je aus zwei alternirenden Hälften bestehen. Jede dieser Wirbelhälften besteht aus einem Wirbelkörper und einem Querfortsatz. Die Wirbelkörper jeder dieser Wirbelhälften stellen ein birn- oder eiförmiges Stück dar, welches allmählig gegen den äusseren Rand des Armes sich verjüngend, unmittelbar in den Querfortsatz übergeht. Die Verbindung der beiden Hälften der einzelnen Wirbel geschieht nicht wie bei den eigentlichen Asteriaden durch verzahnte Gelenke, wobei Reihen von kleinen abgerundeten Zähnen und Vertiefungen ineinander greifen; ebenso wenig sind die Wirbel unbeweglich durch eine völlig feste Naht verbunden, wie bei Ophiuren, sondern die beiden Hälften erscheinen als selbständige Wirbel, indem sie, gegeneinander alternirend, mit einem kleinen abgerundeten Theile des eigentlichen Wirbelkörpers, vermittelst eines

Ligamentum frei gegeneinander articuliren. Die einst die beiden Wirbelhälften verbindenden oberen und unteren Quermuskeln dienten nicht nur allein für diesen einen Zweck, sondern ermöglichten auch die Bewegung der beiden Wirbelhälften gegeneinander, und vermochten dadurch eine Erweiterung oder Verengung der Ambulacra hervorzurufen. — Zwischen den einzelnen Wirbeln befindet sich ein sehr entwickelter Intervertebralraum, welcher bekanntlich bei den echten Asteriaden weniger entwickelt ist als bei den Ophiuren. Dieser Intervertebralraum wurde von dem *Ligamentum intervertebrale* eingenommen, welches die einzelnen Wirbel in longitudinaler Richtung verband, und erlangten die Arme dadurch die Fähigkeit sich zu biegen und zu krümmen. Zwischen den adambulacralen (Marginal-) Platten und den seitlichen Fortsätzen der ambulacralen Wirbel endlich, lagen ebenfalls Muskeln, welche die Drehung der Adambulacral- (Marginal-) Tafeln um die Querachse ermöglichten.

Wir haben oben bemerkt, dass ausser den eigentlichen Wirbelkörpern die einzelnen Wirbel mit Querfortsätzen versehen sind; dieselben entstehen einfach durch allmählige Verschmälerung der Wirbelhälften gegen den äusseren Rand des Armes. Diese Verschmälerung geschieht auf die Weise, dass zwischen je einem Wirbel und dem vorhergehenden wie nachfolgenden, auf beiden Seiten der Medianlinie, eine längliche quere Lücke bleibt, welche für den Durchgang der Tentakeln diente.

Die Tentakelporen besitzen im Allgemeinen ovale, gegen die Medianlinie ein wenig zugespitzte Form, deren Grösse fast derjenigen der Wirbelhälften gleichkommt, was darauf hindeutet, dass dieselben hier zu einer grossen Entwickelung gelangten. Es ist kaum nöthig hinzuzufügen, dass durch die Alternation der beiden Wirbelhälften auch die Alternation der Pedicellenporen hervorgerufen würde, und eben deshalb die rechts der Medianlinie liegenden Poren nicht den links derselben liegenden, sondern den Wirbelhälften dieser Seite entsprechen. Die seitlichen Fortsätze der Wirbel stossen, wie schon oben erwähnt, gegen die Mitte der Adambulacral- (Marginal-) Platten und zwar in der Weise, dass sie zusammen eine seichte Rinne bilden. Die Tentakelfurchen, wie auch die einzelnen Elemente, welche jene zusammensetzen, nehmen bei allen bis jetzt bekannten Formen

von den Armspitzen an gegen das Peristom hin allmählig an Breite zu, wodurch den Armen eine längliche, mehr oder weniger spitz-dreieckige Form verliehen wird. Bei unseren Formen hingegen verschmälern sich sowohl die ambulacralen wie die adambulacralen Elemente, sowie die Tentakelfurchen selbst, von der Mitte der Arme nach beiden Enden hin allmählig, und geben dadurch den sämmtlichen Armen eine blumenblattähnliche Form, deren Gestalt an sogenannte geschlossene *Petaloidea* der exocyclischen Clypeastriden erinnert. Übrigens kann man eine ähnliche Gestalt der einzelnen Arme, aber in geringerem Maasse, an den *Asp. Arnoldii* [1] beobachten.

Die adambulacralen (marginalen) und ambulacralen Elemente setzen bis gegen das Peristom fort, wo deren Anfangsglieder den Mund umgeben. Bekanntlich sind die Mundecken der Asteriaden aus aneinanderliegenden ersten adambulacralen Platten zweier Ambulacra und zwei diesen entsprechenden Ambulacralwirbeln gebildet. Bei den Ophiuren enthalten die Mundecken ebenfalls zwei ambulacrale und zwei interambulacrale Stücke. Folglich entsprechen die interambulacralen Stücke der Mundecken bei Ophiuren den ersten adambulacralen Platten der Asteriaden. Wie nun die Mundecken sich bei unserer Form verhalten, ob sie allein aus ersten adambulacralen Tafeln oder zugleich auch aus den ersten ambulacralen Wirbeln gebildet werden, ist aus dem Erhaltungszustande nicht genau zu ermitteln; wir sind mehr geneigt anzunehmen, besonders wenn wir die Dicke der erhaltenen Mundecken auf dem vorliegenden Material in Betracht ziehen, dass diese beiden Elemente zu deren Bildung beitragen. Jedenfalls zeigt das Peristom eine fünfstrahlige Gestalt, indem seine fünf Winkel gegen die Medianlinie der fünf Arme auseinander laufen. Auf den fünf Armen theilen sich die ersten adambulacralen Tafeln (und ersten Ambulacralwirbel?) in zwei Hälften, welche in dem Theilungspunkte beweglich verbunden sind. Diese Theile divergiren in Form zweier seitlichen Schenkel von dem Theilungspunkte an, und trifft jeder derselben die ähnlichen Schenkel der benachbarten ersten Armelemente, so dass die rechten Schenkel eines Armes die linken des benachbarten treffen,

---

[1] Goldfuss, Ein Seestern aus der Grauwacke etc. Tab. V.

und so bilden sie alle zusammen fünf einspringende Winkel des fünfstrahligen Vormundes. Die rechten und linken Schenkel zweier benachbarter Arme sind, wie aus dem vorliegenden Materiale hervorzugehen scheint, durch eine gerade Naht, jedenfalls beweglich verbunden. Die Form der einzelnen Mundschenkel ist mehr oder weniger cylindrisch, sehr dick und an einzelnen Stellen, namentlich in der Mitte lassen sich feine Einschnürungen wahrnehmen, als ob sie aus zwei Hälften zusammengesetzt wären. Das unpaarige Mundstück (*Torus angularis*) ist nicht wahrzunehmen. Der Durchmesser des Peristoms beträgt circa $^1/_2$ des kleinen Radius.

Der Interbrachialraum ist verhältnissmässig gross, dreieckig, ganz nackt, von marginalen und adambulacralen Tafeln begrenzt. In einer von derselben zwischen Mund und Rand, nahe zu dem ersten in der Verlängerung der gegenüberliegenden Medianlinie der Armfurche bemerkt man kleine unregelmässige Erhöhungen, welche man der Lage nach als Madreporenplatte deuten dürfte, indessen lässt der Erhaltungszustand noch vieles zu wünschen übrig, um dieses mit Bestimmtheit behaupten zu dürfen.

Die dorsale Seite gleicht im grossen Ganzen der ventralen, die einzelnen Arme zeigen jedoch auf der dorsalen Seite verhältnissmässig stärkere Convexität. Selbst die Ränder der Körperscheibe sind je von sechs Tafeln begrenzt, welche der Form und Beschaffenheit nach denjenigen der ventralen Seite fast vollständig entsprechen. Vielleicht könnten sie ein wenig bedeutender sein, auch nehmen sie eine mehr längliche Gestalt an. Die Arme sind von aussen mit einer Reihe von Randtafeln versehen, welche gegen die Armspitze hin allmählig an Grösse abnehmen. Sie zeigen eine mehr oder minder abgerundet-polygonale Form, sind auf der Oberfläche flach convex und wie die Randtafeln der eigentlichen Körperscheibe vollständig glatt. Diese Tafelreihen setzen sich ungefähr von der Mitte der Arme an in die Scheibe hin in leichter Krümmung gegeneinander, an Grösse allmählig abnehmend, bisweilen bis zu dem Scheitel hin fast convergirend fort, bisweilen aber hören sie in der Nähe des Scheitels auf. Die äussere Randtafelreihe umschliesst eine doppelte mittlere Reihe, welche auf beiden

Seiten der Medianlinie regelmässig alternirend angeordnet ist. Von der Mitte der Arme nimmt die Grösse der Tafeln nach beiden Enden hin allmählig ab. Die äussere, ziemlich convexe Oberfläche der einzelnen, mehr oder minder regelmässig sechsseitigen, bisweilen abgerundeten Tafeln ist mit feinen Granulis bedeckt. Diese mittlere Reihe zieht ununterbrochen bis zu dem Scheitel hin, wo deren erste Glieder an der Bildung derselben Theil nehmen.

Der fünfseitige, ziemlich deprimirte Scheitel ist ganz und gar nach dem Typus des Peristoms gebildet, nur mit dem Unterschiede, dass zuerst hier die ersten Glieder der mittleren antiambulacralen Tafelreihen an der Bildung derselben theilnehmen, und dass die beiden ersten Tafeln miteinander unbeweglich verschmelzen. Sie bilden nicht etwa einen fünfseitigen, vollständig geschlossenen Rand, sondern der rechte und linke Schenkel je zweier benachbarten Arme lassen, ohne sich zu berühren, einen kleinen Zwischenraum zwischen sich. An den Theilungspunkten sind die Scheitelelemente ein wenig verdickt. Der Durchmesser des Scheitels beträgt circa $1/2$ des kleinen Radius.

Der Interbrachialraum ist gross, dreieckig, stark deprimirt und völlig nackt.

Maasse:

1. Individ.:	Durchmesser des ganzen Seesterns	34·5 Mm.
„	„ der Körperscheibe	13·— „
„	Grösste Breite des Armes	4·— „
2. Individ.:	Durchmesser des Peristoms	7·— „
1. Individ.:	„ „ Scheitels	5·— „
„	Länge der grössten Randtafeln	2·— „
2. Individ.:	Grösste Breite der Ambulacralfurche	4·— „

Fundort: Alter Steinbruch hinter der Hohenreiner Hütte bei Niederlahnstein.

Bemerkungen. Es liegen uns drei Exemplare dieser Species in Abdrücken, in mehr oder minder vollständiger Erhaltung vor. Das erste von denselben zeigt nur die dorsale Seite, das zweite die ventrale nebst einem kleinen Rückenfragment, das dritte beide Seiten, ebenfalls fragmentarisch. Es bildet diese Form schon die dritte Species, welche wir als Mittelform

zwischen den beiden schon bekannten *Asp. Arnoldii* Goldf. und *Asp. Tischbeinianum* Roem. betrachten, wie wir dies unten weiter erläutern werden. Es ist kaum nöthig, die Unterschiede von *Asp. Arnoldii* aufzuführen, dagegen wichtiger wird es sein, diejenigen zu erwähnen, welche unsere Form von *Asp. Tischbeinianum* kennzeichnet, um die weitere Verwechslung mit dieser Species zu vermeiden, was schon einmal stattgefunden hat[1].

Unsere Form unterscheidet sich nämlich nicht nur durch geringere Grösse, durch die constante Zahl (2·6) der Tafeln, welche den Rand zwischen je zwei Armen begrenzen, durch das verhältnissmässig grosse Peristom, durch das Fehlen derjenigen grossen peristomalen Tafeln, welche sich in dem Winkel befinden, „wo die beiden äusseren Stückenreihen der benachbarten Arme zusammenstossen" (s. Roemer, Quenstedt), durch die Form und Zusammensetzung der Scheitel (s. Quenstedt, Hand. d. Petr., S. 712 und dazugehöriger Holzschnitt), sondern hauptsächlich auch durch die Verjüngung der ambulacralen und adambulacralen Elemente von der Mitte der Arme nach beiden Enden zu, wie überhaupt durch die Form und Zusammensetzung der einzelnen Arme und Tentakelfurchen.

Bis jetzt kennen wir, wie oben schon bemerkt, nur drei Arten dieser interessanten Gattung *Aspidosoma Arnoldi*, *Asp. Tischbeinianum* und *Asp. petaloides*. Bei einer Vergleichung dieser Formen fällt sofort das Verhältniss zwischen den Armen, also auch der Tentakelfurche und der eigentlichen Körperscheibe ins Auge. Es ist eine bemerkenswerthe Erscheinung, dass diese Theile des Seesternkörpers und ihre peristomalen Bildungen am variabelsten sind, während die anderen Theile in ihrer Form und Organisation eine gewisse Constanz bewahren. In der That bei *Asp. Tischbeinianum* sind alle eben erwähnten Theile mehr entwickelt, als bei den anderen, nicht nur der Grösse nach, sondern auch durch eine verhältnissmässig reichlichere Täfelung. Geht man von dem *Asp. Tischbeinianum* über unsere Form zu

[1] S. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der Preuss. R. und West. 26. Jahrg., 1. H., S. 43.

dem *Asp. Arnoldii* über, so bemerkt man eine immer grössere Abnahme der Tafeln und auch eine Abnahme der Armbreite, dagegen zeigt sich gerade deshalb eine immer grössere Zunahme der Entfernung zwischen den einzelnen Armen, wo diese an die Scheibe anstossen, d. h. die Zunahme des Interbrachialraums. Dem entsprechend nimmt auch die Breite der Tentakelfurche ab. Diese Umstände erreichen bei dem *Asp. Arnoldii* eine solche Bedeutung, dass dadurch diese Form einen entschiedenen Ophiurencharakter erhält (s. Goldfuss, Ein Seestern aus der Grauwacke, tab. V.). Ausserdem ist zu bemerken, dass die Randtafeln, welche die mittlere Körperscheibe umgrenzen, ebenfalls an Zahl und Grösse abnehmen. Bei *Asp. Tischbeinianum* sind letztere die grössten von allen Tafeln dieses Seesterns und auch in grösserer Anzahl vorhanden (11—15) als die entsprechenden Tafeln der beiden anderen Formen. Auch bei unserer Form sind die Randtafeln die grössten von allen, dagegen an Zahl, wenn man sie mit dem *Asp. Tischbeinianum* vergleicht, beständig geringer (6). Bei *Asp. Arnoldii* sind die Randtafeln nicht nur in geringerer Anzahl vorhanden (6—8) als bei *Asp. Tischbeinianum*. sondern sie sind auch verhältnissmässig bedeutend kleiner, als bei letztgenannter Form, gleich gross den anderen Tafeln desselben Seesterns, ja kleiner als die Tafeln, welche den mittleren Theil des eigenen Armes begrenzen, so dass diese Erscheinung als Folge einfacher mechanischer Theilungen angesehen werden kann, nach welchen die grössten in der relativ geringsten Anzahl vorhanden sind, und umgekehrt. Wenn diese Vergleichungen sich nicht immer bis ins einzelnste durchführen lassen, so erklärt das die geringe Anzahl der uns bekannten Formen. Nichtsdestoweniger aber scheint uns das Mitgetheilte, welches sich leider auf das Peristoma beschränken muss, weil die Formen des *Asp. Arnoldii* und *Asp. Tischbeinianum* für unseren Zweck nicht hinreichend bekannt gemacht sind, genügend, den genetischen Zusammenhang jener drei Formen zu constatiren und dieselben als einzelne „Mutationen" einer und derselben Formenreihe anzusehen.

Wenn wir die Entwickelung in dieser Weise weiter verfolgen, d. h. mit Rücksicht auf die Abnahme der Breite des Armes und der Tentakelfurche, die Verminderung der Randtafeln nach

Zahl und Grösse, die Zunahme des Zwischenraumes und Absatzes der Arme von der Scheibe, so gelangen wir offenbar vermittelst einiger anderen unbekannten und daher hinzuzudenkenden Formen zu dem *Protaster* im Forbes'schen Sinne, weil die oben angeführten Eigenschaften hier ihre höchste Entwickelung erreichen. Bei dem *Protaster* sind bekanntlich die Arme schmal, lang und vollständig von der centralen Scheibe abgesetzt. Die eigentlichen Randtafeln fehlen hier ganz und gar, dagegen tritt vollständige feine Täfelung der Scheibe ein, als ob sie auf Kosten der Randtafeln entstanden seien. Obgleich den Formen des *Aspidosoma* eine ähnliche Täfelung der Körperscheibe von einigen Forschern zugeschrieben wird, so fehlt es doch noch an der Bestätigung dieser Behauptung. Weder Quenstedt[1], der Gelegenheit hatte, ein Prachtexemplar zu untersuchen, noch wir können dieselbe aufrecht erhalten. Übrigens ist selbst Prof. Roemer von der Richtigkeit dieser Annahme nicht ganz überzeugt, indem er ausdrücklich sagt: „Wie die Bedeckung der Körperscheibe auf den zwischen den Armen befindlichen Flächen beschaffen gewesen sei, ist nicht ganz bestimmt festzustellen“[2]. Wir können die Angabe von Salter[3], dass bei seinem *Protaster* die Pedicellarporen mitten zwischen einem Lateral- und einem Ventraltäfelchen und nicht zwischen zwei aufeinander folgenden Wirbeln sich befinden, nicht auf den *Protaster* Forbes anwenden, wie er es thut, vielmehr spricht die Alternation der Median-Elemente dafür, dass die Ambulacralwirbeln nach dem Typus des *Aspidosoma* gebildet sind. — Bei *Protaster Miltoni*[4] ist eine dorsale Madreporenplatte bekannt; mit Unrecht aber schreibt Wright der Gattung *Protaster* Forbes im Allgemeinen eine solche zu. Übrigens scheint uns das oben Angeführte hinreichend, um die Gattung *Protaster* Forbes als Grundform von *Aspidosoma* anzusehen.

---

[1] Hand. d. Petr.-Kunde, 2. Aufl., S. 712.

[2] Neue Asteriden etc. Palaeontographica IX, p. 145.

[3] On some new Palaeo. Star-fiches. Ann. and Mag. of Nat.-Hist. V. XX, p. 323.

[4] Wright, A Monograph of the Brit. foss. Echino. etc. On the Asteriadea. V. II, Part First p. 32, fig. 18a.

Es ist eine Thatsache, dass keine einzige jetzt lebende Form und auch keine von den untergegangenen mesozoischen Formen die Eigenthümlichkeit zeigt, dass die ambulacrale und einige interambulacrale Elemente alternirende sind. Es ist dieses ein durchgreifendes Moment für einige der ältesten Formen, mit welchen offenbar die inneren Organisations-Verhältnisse am innigsten zusammenhängen. Es ist ein Moment, welches weder bei den Asteriaden noch den Ophiuren ein Analogon findet, dagegen eine gewissermassen wesentliche und ausgeprägte Eigenthümlichkeit der Crinoiden ist. Mit dieser Erscheinung ist ein eigenthümlicher Polymorphismus der gesammten Formenreihe verbunden, indem die eigenthümlichen Charaktere der gesammten Echinodermen sich daran concentriren, was darauf hinweist, dass wir es hier mit einer Gruppe zu thun haben, welche als Ur- oder Stammform zu deuten ist. Alle diese Erscheinungen an jenen Körpern erschweren deren systematische Stellung, und geben abermals einen entschiedenen Beweis für die Unhaltbarkeit der bisherigen systematischen Ansichten.

In der That, das Vorhandensein differencirter Tentakelfurchen, beweglicher Verbindung der beiden Wirbelhälften, sowie der vorwiegende Asteriadenhabitus bringt die Formen den Asteriaden nahe; andere Charaktere, als: geringe Differenzirung der Tentakelfurchen bei einigen Formen, oder vielleicht auch das gänzliche Fehlen der Furchen selbst bei einigen silurischen Formen, Lage der Madreporenplatte und gewiss damit zusammenhängende Lage des Steincanals, endlich bei anderen Formen *(Asp. Arnoldii)* mehr ausgeprägter Ophiurencharakter, bringen die Formen den Ophiuren nahe. Die Form und Organisation der Tentakelfurchen, die Alternation der Ambulacralwirbel-Hälften und Adambulacraltafeln, das Vorhandensein eines entwickelten *Ligamentum intervertebrale,* welches sehr an die Gelenkverbindung der Crinoideen-Arme erinnert, bringt die Formen den Crinoideen nahe. Unter solchen Umständen ist es unmöglich, diese Formen in eine der bisherigen Abtheilungen des Asterioiden-Systems einzureihen, vielmehr deutet die Vereinigung von Charakteren der verschiedenen Echinodermentypen darauf hin, dass diese ältesten Formen eine tiefere Stellung im Systeme einnehmen.

Deshalb halten wir es für das Zweckmässigste, die Bronn-Haeckel'schen Vorschläge zu adoptiren; indessen sei bemerkt, dass die Bronn'schen *Encrinasteriae* und Haeckel's *Crinastra* einer Modification bedürfen. Wir haben keine besonderen Gründe, einem von diesen beiden Namen den Vorzug einzuräumen, weil beide Forscher dieselbe Sache zu bezeichnen strebten; der Priorität wegen muss der Bronn'sche Name angenommen werden.

Unter den *Encrinasteriae* Bronn begreifen wir nur die Formen, bei welchen eine Alternation der Ambulacral- und einiger Interambulacral-Elemente auftritt (ein Kennzeichen, welches sonst den Crinoiden eigenthümlich ist), wie *Aspidosoma, Protaster* im Forbes'schen Sinne, d. h. mit Ausschluss der Formen, welche die erwähnte Alternation nicht zeigen, z. B. *Prot. Miltoni, Prot. Forbesi,* welche Salter, Hall und Wright ohne triftigen Grund mit den Forbes'schen Formen zusammengeworfen haben. Diese vorstehend definirte zoologische Gruppe wird demnach aus der in nachstehender Tabelle aufgeführten, ausschliesslich den paläozoischen Bildungen angehörenden Formenreihe zusammengesetzt. Es ist kaum nöthig hinzuzufügen, dass diese Gruppe, wie überhaupt alle unsere künstlichen Gruppen keinen Anspruch auf etwas Absolutes machen darf und daher nicht vollständig nach allen Seiten abgegrenzt ist.

Asterioideae.

1. *Encrinasteriae* Bronn.
Crinastra Haeckel.

Paläozoisch.
- 1847 *Aspidosoma* Gold.
- 1849 *Protaster* Forb.
- 1857 *Palaeocoma* Salt.
- 1857 *Bdellacoma* Salt.
- 1857 *Rhopolocoma* Salt.
- 1857 *Arthraster* Forb.

Die merkwürdige *Asterias spinosissima* Roemer, loc. cit. S. 147, t. XXIX, fig. 4 (schon mit gegliederten Pinnulae!) gehört ebenfalls hierher.

Obgleich die Alternation der Wirbelhälften nur bei *Aspidosoma* von uns nachgewiesen ist, so lässt nichtsdestoweniger die

Alternation der Adambulacral-Elemente bei allen diesen Formen vermuthen, dass die ersten ebenso sich verhalten, weil zwischen diesen beiden ein inniger Zusammenhang existirt.

Ob Müller's *Archasterias*, *Lepidaster* Forb., *Xenaster*, welche einige Merkmale von Crinoiden besitzen, und einige noch zweifelhafte Formen hinzuzuziehen sind, halten wir für unentschieden und beschränken uns deshalb auf diejenigen Formen, welche obige Eigenthümlichkeiten mit Sicherheit wahrnehmen lassen. In welchen Verhältnissen zu den *Encrinasteriae* die *Edrioasieridae* Billings sich befinden, können wir leider nicht genau sagen, weil die Arbeit von Billings noch irgend ein Object von diesen uns zugänglich war.

Vergegenwärtigen wir uns noch einmal den ganzen Entwicklungsgang der Asterioiden in paläozoischen Bildungen insbesondere, und den Charakter der gesammten paläozoischen Asterioiden-Fauna und ihre Eigenthümlichkeiten im Allgemeinen, so gelangen wir zu folgendem Endresultat. Die Thatsachen, dass die Asterioiden von keinen anderen Echinodermen an Alter übertroffen werden, die Eigenthümlichkeiten der Ambulacral- und Interambulacralelemente, die Entwickelung der Täfelung, die lange Dauer einiger Formen, indem sie von Silur an bis auf die Gegenwart hindurchgehen, das Auftreten dieser Organismen mit den Crinoiden in einer und derselben Schichte oder unter crinoidenreichen Schichten, und die Thatsache, dass nur bei den Asterioiden und Crinoiden die ambulacrale oder ventrale und antiambulacrale oder dorsale Seite im Gleichgewicht sind, alles dieses deutet darauf hin, dass wir es hier mit genetisch innig verbundenen Typen zu thun haben.

Wir müssen übrigens noch auf einen Punkt zurückkommen, um die Behauptungen abzuschwächen, welche zwischen diesen beiden Typen eine scharfe Grenze zu ziehen suchen. Bekanntlich sind die constanten eigenthümlichen Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen die, dass die Crinoiden gestielt und die Glieder der Radien und ihre Arme eine Verkalkung des Peristoms, während die Asterioiden ungestielt sind, ihre inneren

Wirbel der ventralen Seite angehören, und dass letztere nicht die Induration des Peristoms sind. Obgleich diese Unterschiede sehr gewichtig zu sein scheinen, so ist doch das Erstere durch die Studien der Entwickelungsgeschichte der Comatula beseitigt; was das letztere betrifft, so kann dies durch Folgendes abgeschwächt werden. Wir sind überzeugt, dass zwischen der secretbildenden Thätigkeit, welche die äusseren Anhänge und der, welche das innere Skelet bildet, keine scharfe Grenze gezogen werden kann, indem auf einem und demselben Seesternskörper solche Theile vorhanden sind, welche als Product dieser beiden Thätigkeiten angesehen werden müssen. Das ist nämlich die Terminalplatte. Bekanntlich besteht diese aus einem einzigen Stücke, an welchem die ambulacralen, interambulacralen und die antiambulacralen Theile zu unterscheiden sind. Auf der ambulacralen Seite ist das Stück mit einer Furche versehen, das eine unmittelbare Fortsetzung der Tentakelfurche ist. Von den jungen Ophiuren ist nachgewiesen, dass das Endglied des Armes noch von dem Ambulacralanal durchsetzt wird[1]. Deshalb können wir diesen Theil und den Theil bei den Asteriaden, mit dem sie unmittelbar an den Wirbel anschliesst und so das letzte Glied der Wirbelreihe bildet, nicht als Induration der Haut ansehen. Dagegen die Theile an der ventralen Seite des Gliedes, welche den Interambulacraltafeln entsprechen, und auf der antiambulacralen Seite die Theile, welche den dorsalen Tafelreihen entsprechen und so das Endglied derselben repräsentiren, müssen als Induration der Haut angesehen werden. Deshalb ist das Endglied nicht nur als ein Knotenpunkt, welcher für das Zusammenhalten aller Gliederreihen bestimmt ist, sondern auch als Knotenpunkt zu betrachten, in welchem die Thätigkeiten, durch welche die verschiedenen Glieder entstehen, sich in der Bildung des Terminalgliedes vereinigen.

Unter solchen Umständen wird es nicht besonders gewagt erscheinen, wenn wir den oben angenommenen genetischen Zusammenhang dieser zwei Echinodermentypen in der Weise auffassen, dass wir nicht, wie bis jetzt behauptet wurde, die Aste-

---

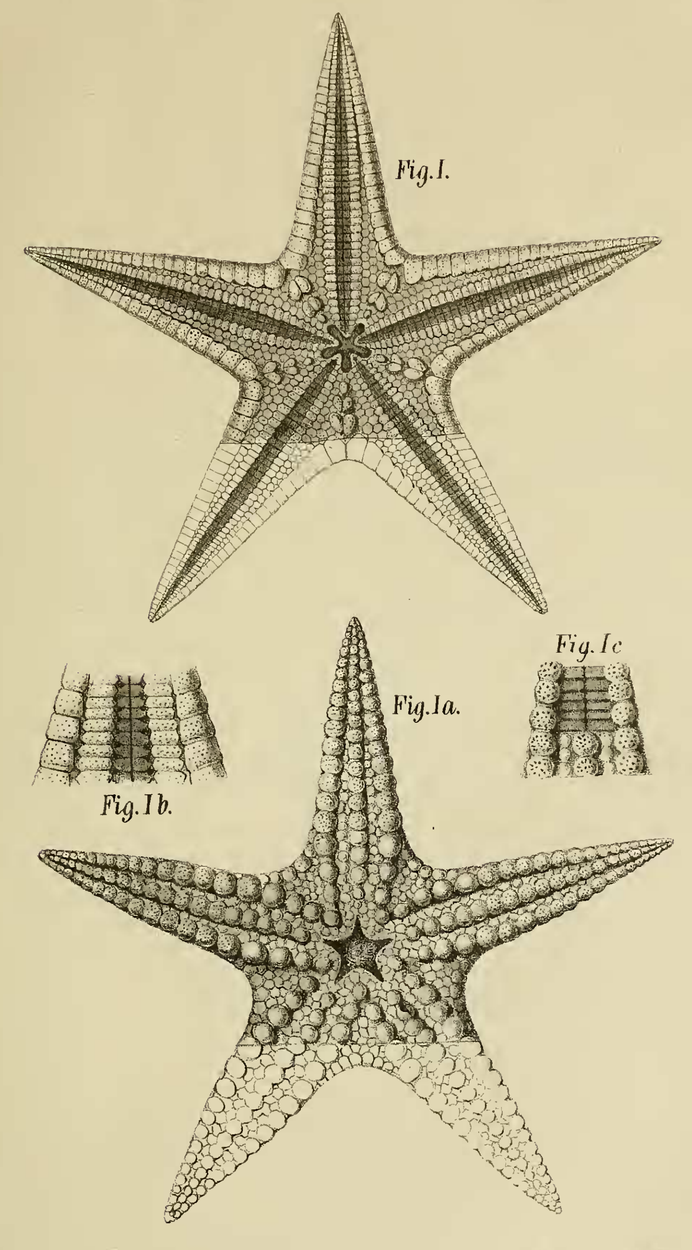
[1] J. Müller. Über den Bau der Echinodermen. Sep.-Abdr. S. 46. S. auch: Müller, Über Ophiurenlarven etc.

rioiden aus den Crinoiden sich entwickeln lassen, sondern umgekehrt mit Haeckel glauben, „dass sich die Crinoiden aus den Asteriden durch Anpassung an festsitzende Lebensweise (also durch phyletische Rückbildung) entwickelt haben“ [1].

Vielleicht dürfte diese Annahme paradox erscheinen, indessen wird sie gerechtfertigt durch vorhandene Thatsachen und weiterhin bestärkt durch das stetige Wachsen unserer Kenntnisse auf dem Gebiete der Paläontologie und Morphologie.

---

[1] Generelle Morphologie etc. B. II., S. LXIV—LXV.



Strohmayer Nach d. Natur gez. u. lith.

Aus der k.k. Hof- u. Staatsdruckerei in Wien

Xenaster margaritatus Sim.

